Anno II - Gennaio 1958 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO

LIRE 250

I NUOVI

PREAMPLIFICATORI e AMPLIFICATORI

ad ALTA FEDELTA'

VARISLOPE III con TL/12 PLUS

Questa famosa Casa inglese, che fu la prima a produrre amplificatori con una distorsione totale del 0,1 %, è ora uscita con una nuova seserie di preamplificatori ed amplificatori ad alta fedeltà, simili alla serie precedente ma:

migliorati come estetica, con l'impiego di nuovi colori e pannelli frontali.
ridotti come dimensioni, mediante l'uso di nuove valvole e nuovi materiali magnetici nei trasformatori.
ridotti di prezzo, a causa della aumentata produzione.
migliorati come prestazioni e caratteristiche elettriche.

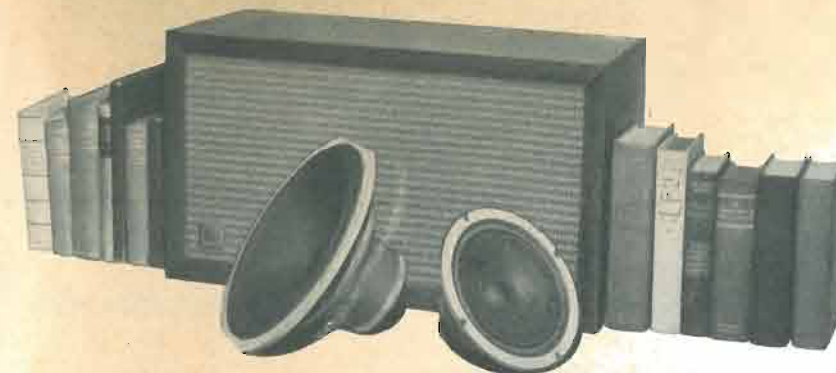
La nuova serie è composta dei seguenti apparecchi:

Preamplificatore « POINT ONE »
Preamplificatore « VARISLOPE III »
Amplificatore « TL/12 Plus » (da 12 watt)
Amplificatore « TL/25 Plus » (da 25 watt)
Amplificatore « TL/50 Plus » (da 50 watt)

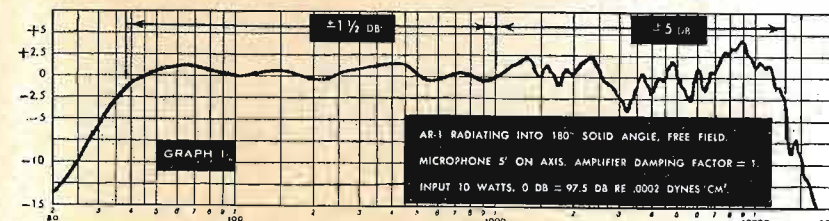
Questi apparecchi, se usati con motori, pick-up e altoparlanti della migliore qualità, assicurano una qualità di riproduzione assolutamente insuperata.

Per maggiori dettagli, rivolgersi alla Rappresentante esclusiva per l'Italia:
SIPREL - Soc. Italiana Prodotti Elettronici - Via F.lli Gabba, 1A - **Milano** - Tel. 861.096-861.097

Riproduttori acustici AR-1 e AR-2 a sospensione acustico - pneumatica per impiego professionale e di estrema alta fedeltà. *Acoustic - Research Inc.*

Agente generale per l'Italia: **Soc. AUDIO** - VIA GOFFREDO CASALIS, 41 - **TORINO**

Entrambi i tipi hanno applicata la sospensione pneumatica al cono del woofer, in luogo del tradizionale sistema di sospensione elastica sorgente di forte distorsione. La sospensione pneumatica, è la scoperta tecnicamente più evoluta nell'arte del riprodurre suoni, e questi riproduttori che di essa se ne avvalgono godono di requisiti ignoti a qualsiasi altro altoparlante Hi-Fi.

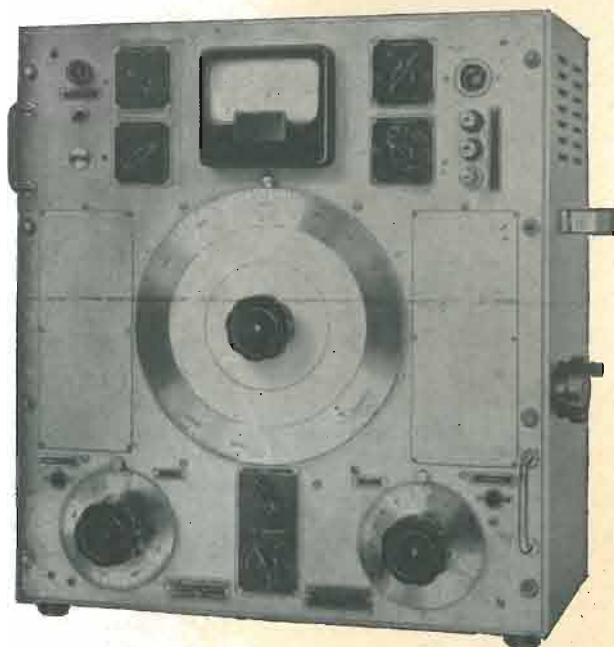
- Riproduzione del suono « vivo ».
- Assenza di rimbombo.
- Distorsione inferiore all'1 % da 25 a 15.000 cicli.
- Risonanza del woofer: subsonica.
- Ingombro minimo: 1/10 d'un convenzionale buon bass-reflex.
- Estrema facilità d'impiego, qualità e durata permanenti:
- AR-1 woofer di 12".
- AR-2 woofer di 10".

I riproduttori AR INC. hanno stabilito un nuovo primato industriale nella fedeltà di riprodurre suoni come nella viva esecuzione.

Dimostrazione e vendita: **« ORTOPHONIC »** - Impianti alta fedeltà.
Via Benedetto Marcello, 18 - **MILANO** - Telef. 202.250.

Direzione, Redazione.
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 1 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. **Antonio Nicolich**
Impaginatore: **Oreste Pellegri**
Direttore responsabile: **Alfonso Giovene**
Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2 % imposta generale sull'entrata); estero L. 5000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.
La riproduzione di articoli e disegni da noi pubblicati è permessa solo citando la fonte.
I manoscitti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati.
La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione
Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 Tip. TIPEZ - Viale G. da Cermenate, 56

Sguardo retrospettivo........ e propositi........

La fine del 1957 ha visto il fascicolo di « Alta Fedeltà » contrassegnato col N. 8. Otto mesi di vita sono poca cosa, la rivista deve ancora considerarsi neonata. Tuttavia si è già fatta un cofanetto di esperienza e ha potuto individuare, fra le molte, la direzione preferenziale per l'avvenire.

La nutrita corrispondenza ci ha mediamente reso noto la levatura tecnica dei nostri lettori. Il diagramma della cultura di B.F. funzione esplicita della variabile indipendente lettore, presenta una componente continua assai depressa e dei vertici isolati che rendono obbligatorio l'uso della scala logaritmica per le ordinate, per cui la retta di compenso, o asse del valor medio, del grafico, non si scosta sensibilmente dai punti per i quali la derivata seconda della funzione risulta positiva.

In conseguenza ci orientiamo verso un carattere più descrittivo dei futuri articoli, cercando di fornire la massima parte degli elementi che permettano a chi si accinge a realizzare uno schema proposto, di arrivare in porto con un minimo di difficoltà. A ciò si oppone la riluttanza delle Case costruttrici a fornire i dettagli completi dei loro apparecchi. Questa difficoltà ci ha imposto dolorose rinunce a pubblicare descrizioni di impianti di « Alta Fedeltà » perchè non ci è stato concesso di rendere noti i valori dei componenti elettrici dei circuiti; pensando quindi che la pubblicazione di uno schema privo dei valori delle resistenze e dei condensatori, senza alcuna indicazione relativa agli avvolgimenti, alle tensioni e correnti, avrebbe solo scopo reclamistico per la casa costruttrice (per raggiungere il quale dedichiamo numerose pagine di pubblicità), abbiamo preferito, ripetiamo, rinunciare alla loro pubblicazione. Analogamente, essendo molti articoli della ns. rivista ricavati dalla letteratura straniera, spesso non ci è possibile fornire quei particolari che le riviste di origine volutamente non recano. Tuttavia un'oculata scelta degli articoli ci permetterà di ridurre al minimo simili eventualità.

Chiudiamo la chiacchierata con un duplice augurio per il 1958: 1°) per i nostri lettori: di trovare la desiderata soddisfazione nella rivista « Alta Fedeltà », oltre, ben inteso, all'augurio di prosperità valetudinaria, spirituale ed economica, al quale non diamo un carattere convenzionale di opportunità, ma una profumata fragranza di schietta sincerità; 2°) per noi: di veder aumentare il numero dei lettori, di divulgare sempre più il culto dell'alta qualità della riproduzione sonora, di contribuire ad un movimento tecnico ed artistico ad un tempo, il che, se ci riuscirà costituirà per noi il miglior premio e sarà motivo di giustificato orgoglio.

Dott. Ing. A. NICOLICH

per il nuovo anno.

Introduzione all'Alta Fedeltà

Hi - Fi

La registrazione del suono

Parte terza

Dott. Ing.
FRANCO SIMONINI

I dischi di prova

Si tratta di strumenti utilissimi per la misura delle caratteristiche dei complessi di bassa frequenza. Generalmente vengono incisi con frequenze che coprono tutto lo spettro acustico dai 30-40 Hz ai 15.000, ma esistono anche dei dischi incisi con ultrasuoni per misure speciali di risposta da parte degli amplificatori. Di solito all'inizio il disco fornisce i toni acuti. La frequenza si riduce progressivamente da 15.000 Hz a 40-30 Hz e l'emissione può venir interrotta in corrispondenza di ogni gradino di 1000 Hz (15 kHz, 14 kHz, 13 kHz ecc.) mentre qualche volta la frequenza viene annunciata a voce. Spesso la frequenza che si riduce progressivamente di valore, viene modulata di frequenza di 15-20 Hz e ciò allo scopo di evitare che l'effetto riflettente delle pareti della stanza (che per alcune frequenze può dar luogo a fenomeni di risonanza acustica) comporti un'esaltazione della risposta che potrebbe falsare le misure, mentre il valore medio che così si ottiene risulta molto più attendibile.

Naturalmente i dati di registrazione come la frequenza di incrocio e la curva di equalizzazione hanno un significato ben più importante per il disco di frequenza che per il normale pezzo di musica riprodotta. Un disco di frequenza fornisce dati attendibili solo per 30-40 esecuzioni. Per le misure vanno accuratamente seguite le istruzioni che di solito vengono fornite col pezzo. Esistono anche dei dischi di alta fedeltà.

Si tratta di brani musicali per lo più eseguiti con strumenti a percussione che sottopongono ad un vero tormento gli altoparlanti del complesso e consentono di apprezzare anche effetti speciali ad esempio d'eco che vengono accuratamente descritti nei fogli di corredo tecnico che vengono forniti con i dischi. Si tratta di incisioni addirittura superbe e consigliabili ad ogni amatore di alta fedeltà anche se si tratta di materiale di costo abbastanza elevato.

L'incisione e la riproduzione mediante nastro magnetico

Prima di passare a discutere le caratteristiche dei rivelatori riteniamo opportuno chiudere questo capitolo con breve esame delle caratteristiche di registrazione e riproduzione consentito dai moderni incisori a nastro magnetico.

Il vantaggio fondamentale dei sistemi a nastro sta nel fatto che essi permettono al privato di conservare in poche bobine di nastro magnetico i pezzi di musica che egli può liberamente scegliere e registrare dai normali programmi emessi a modulazione di frequenza o, se il caso, da buoni dischi a miscosolco.

Vero è che con l'equipaggiamento attuale di cavi della RAI almeno per ora è ben difficile che si possa incidere con la MF della musica da alta fedeltà. Le limitazioni introdotte dall'equipaggiamento riguardano sia il limite superiore di frequenze che non supera normalmente i 10.000 Hz, sia il rapporto segnale disturbo che difficilmente supera il muro dei 40-45 dB. La distorsione invece si mantiene generalmente entro o nelle vicinanze dell'1% e ciò per il fatto che i prodotti di distorsione dei vari amplificatori disposti tra loro in serie, lungo le linee il più delle volte si elidono risultando di fase opposta. Anche il secondo vantaggio del sistema a nastro, vale a dire l'elevatissimo rapporto segnale disturbo, (superiore ai 50 dB), non è quindi per ora in pratica utilizzato. Non vi sono d'altra parte in commercio delle bobine di musica ad alta fedeltà se non ad un prezzo elevatissimo e ciò è dovuto al fatto che la produzione di serie è ancora praticamente da venire. Nelle condizioni più favorevoli in fatti si è finora riusciti a registrare contemporaneamente con lo stesso segnale musicale al massimo solo dieci nastri.

L'avvenire di questo sistema è comunque notevole e tra pochi anni dopo esere entrato trionfalmente nei sistemi di regia radiofonica esso entrerà senz'altro a far parte anche dell'equipaggiamento di ogni amatore della buona musica. Vedi fig. 20.

La fig. 16 illustra sinteticamente il sistema di registrazione e la costituzione del nastro magnetico che di solito viene impiegato con una larghezza di 12,5 mm. Le caratteristiche di un nastro magnetico dipendono

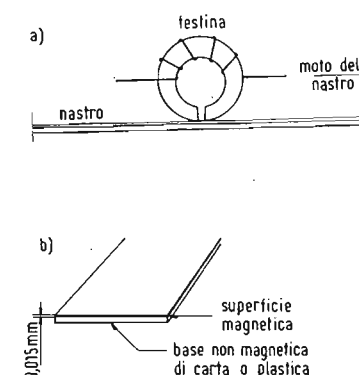



Fig. 16 — **Sono schematicamente indicate sia la disposizione della testina di incisione di un registratore a nastro, sia la struttura costruttiva del nastro stesso. La registrazione può venire effettuata anche su di un filo metallico, ma in tal caso la banda di frequenza riprodotta si restringe sensibilmente.**
Per tale motivo il nastro ha praticamente soppiantato il filo anche nei registratori destinati alla sola registrazione della parola.

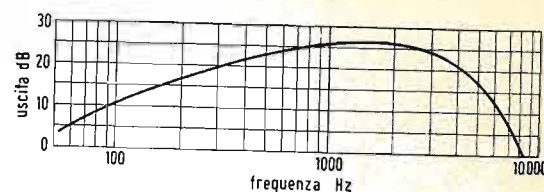



Fig. 17

In a) è riportata la curva di risposta caratteristica di una registrazione su nastro. Come si vede si rende necessaria una equalizzazione che porta ad un andamento similare a quello riportato in b) che è contenuto nell'intervallo di ± 2 dB. Questo notevole risultato è stato ottenuto per il complesso americano di qualità « Concertone » illustrato in fig. 18.
La curva a si riferisce ad una velocità del nastro di 19 cm/sec. e la b a ben 38 cm/sec. con una banda che arriva fino ai 15 kHz.

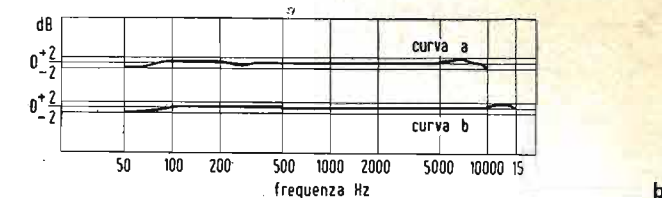



Fig. 18

E' qui illustrato il complesso americano di qualità « Concertone ». L'alta velocità del nastro permette una banda riprodotta dai 50 ai 15.000 Hz.
Nonostante la forte velocità delle bobine, è possibile registrare fino ad un'ora di musica.
Il nastro scorre tra le armature di tre testine di cui una utilizzata per la cancellazione, un'altra per l'incisione e la terza per la rivelazione del segnale. Se pur più costoso questo è il sistema dj registrazione su nastro più efficiente in quanto si ottiene un elevato rapporto segnale/disturbo (merito della testina di cancellazione) ed è possibile tramite la testina di rivelazione ascoltare quanto viene inciso e regolare così gli appositi comandi di livello e tono in modo da ottenere i migliori risultati.

Fig. 19

Convertitore di tipo americano con incorporato sia il preamplificatore che l'amplificatore di potenza (push-pull di EL84 finali). Si tratta del compleso « Solo » della Karman che oltre ai normali comandi di tono, volume, sintonia ed equalizzazione, possiede anche quello di volume attenuato (loudness controll o regolazione a profilo) che sul pannello è indicato con il termine « Contour ». Con questa disposizione si può ovviare allo andamento poco lineare della sensibilità dell'orecchio umano realizzando così una buona audizione anche con deboli livelli sonori.

dalla base di supporto, dagli ossidi magnetici e dalla loro uniforme distribuzione nello strato attivato che viene applicato al nastro stesso. Il supporto di base può essere plastico generalmente a base di acetato di cellulosa plasticizzato. Esso presenta il vantaggio di essere molto flessibile con alto carico di rottura e con superficie perfettamente piana.

La base viene anche costruita con una speciale carta robusta e tenace supercalandrata in modo da ottenere una grana molto uniforme senza riempitivi che potrebbero renderla fragile.

Gli ossidi vengono prodotti in polvere molto fine con particelle inferiori al micron e mescolati con accurata macinazione al legante con un progresso che viene continuamente controllato. Quanto più uniforme è infatti la distribuzione dell'ossido nel legante e della miscela sul nastro, è tanto minore il livello di rumore di fondo residuo.

Si tratta come si vede di lavorazioni molto delicate. Anche il taglio dei bordi del nastro ha una certa importanza perchè imperfezioni o slabbrature potrebbero dar luogo a segnali spuri. Il nastro infine deve presentare un attrito molto basso per ridurre il consumo delle testine (di registrazione, di rivelazione e di cancellazione) e per non dare luogo ad uno spiacevole « stridio di attrito » nel corso del lavoro.

Le singole spire del nastro non si debbono attaccare tra loro e ciò per permettere uno svolgimento il più possibile dolce ed uniforme. Il rendimento di un nastro di qualità deve inoltre essere il più possibile uniforme per ovvi motivi. Sono ammesse tolleranze di ± 0,25 dB in una bobina e ± 0,5 dB tra le varie bobine. Si possono utilizzare due metodi di magnetizzazione: trasversale e longitudinale; quest'ultima è la preferita e ad essa d'ora in avanti ci riferiamo.

I compiti delle testine magnetiche che vengono applicate al nostro sono essenzialmente tre: — Registrazione del programma sul nastro. — Rivelazione del programma inciso. — Cancellazione dell'incisione stessa. Generalmente si impiegano due testine una per le prime due funzioni di registrazione e rivelazione e la seconda per le cancellazioni. Ma gli apparati di classe possiedono tre testine ciascuna appositamente progettata con la massima cura per un compito specifico.

Questa disposizione anche se più costosa comporta però il sensibile vantaggio di poter ascoltare il programma non appena esso è stato registrato, vale a dire con un ritardo al massimo di un decimo di secondo. E' possibile quidi eseguire con tutta facilità un controllo e, se il caso, una regolazione del livello di registrazione.

La prima testina che si incontra sul cammino del nastro è quella di cancellazione che ha il compito di eliminare qualsiasi magnetizzazione precedente e lasciarne una assolutamente costante e di debole valore sì da non dar luogo a rivelazione di rumori di fondo da parte della seconda testina. La cancellazione può venire ottenuta con diversi sistemi: o con un campo magnetico continuo generato da un magnete permanente o da una corrente continua oppure con il campo prodotto da una frequenza ultrasonica.

Il metodo più economico impiega un magnete permanente ma in questo modo le particelle di ossido magnetico rimangono tutte orientate nella stessa direzione il che produce un caratteristico disturbo fischiante che compromette la qualità della riproduzione. Allo scopo di solito si magnetizzano con un forte campo fino alla saturazione in un senso le particelle di ossido e si sovrappone in seguito un debole campo continuo in un'altra direzione.

La cancellazione con ultrasuoni dà i migliori risultati in quanto il forte campo alternato, non solo porta alla saturazione magnetica le particelle di ossido, ma le lascia anche uniformemente distribuite quanto ad orientamento magnetico Si ha così un minimo di rumore di fondo anche perchè la testina di cancellazione è sagomata in modo da ridurre la magnetizzazione man mano che il nastro si allontana da essa.

La seconda testina che si incontra sul percorso del nastro è quella di registrazione. Viene di solito alimentata pure da una frequenza ultrasonica come quella impiegata nella bobina di cancellazione. Questo segnale ultrasonico detto « di polarizzazione » viene però modulato in ampiezza dal segnale che si deve registrare. A differenza che nella testina precedente, per ovvii motivi, il nastro abbandona la testina di registrazione in modo che l'influenza del campo magnetizzante cessi bruscamente.

Sul nastro rimane così una magnetizzazione che può venir rivelata immergendo il nastro magnetizzato in una soluzione ad esempio di ferro carbonile sospeso in finissime particelle in un liquido adatto, come ad esempio eptano. Il ferro infatti si raccoglie attorno alle particelle magnetizzate dando luogo a configurazioni tipiche. La terza testina lungo il percorso del nastro è quella di rivelazione La caratteristica di risposta di una testina magnetica è all'incirca quella indicata in fig. 17.

Per mantenere l'uscita lineare entro ± 2 dB nella banda 40 ÷ 15.000 Hz occorre quindi una accurata equalizzazione che viene introdotta nei primi stadi del circuito di amplificazione di bassa frequenza. In tal modo la curva di risposta diviene come quella di fig. 176 (complesso « Concertone » di marca americano). Vedi fig. 18.

Come si vede sono indicate due curve corrispondenti a due diverse velocità del nastro. La massima frequenza riprodotta dipende infatti dalla velocità con cui scorre il nastro tra le espansioni polari delle testine. Secondo una facile regola mnemonica la massima frequenza è registrata corrisponderà circa a 40 volte il valore della velocità espresso in cm al secondo.

L'alta velocità comporta lo svantaggio sensibile della minore durata delle bobine. La RAI infatti, che effettua quasi tutte le sue trasmissioni riproducendo una registrazione su nastro, impiega allo scopo delle bobine di dimensioni addirittura enormi se paragonate a quello comunemente impiegato dal privato. L'alta velocità permette però di realizzare una registrazione meno influenzata dalle variazioni di velocità del nastro; variazioni che danno luogo a wow e flutter, come nel caso dei dischi a microsolco, le variazioni di velocità nel giradischi.

La costanza della velocità del nastro ha infatti la massima importanza per la corretta riproduzione dei segnali, al punto che con 35 cm/sec. di velocità del nastro secondo le norme si può tollerare solo lo 0,2% di disturbo in valore efficace prodotto da wow e flutter combinati.

All'eccessivo consumo di nastro si può rimediare registrando due traccie magnetiche sullo stesso nastro. Si hanno però delle difficoltà per la cancellazione in quanto si rischia di cancellare non solo una traccia, ma anche un poco dell'altra. In pratica però si è arrivati ad ottenere dei complessi con possibilità di incisione con doppia traccia e con una diminuzione del rapporto segnale disturbo di 2 soli dB.

Il riproduttore a nastro regge poi molto meglio del disco ai sovraccarichi di registrazione e quindi si presta a venir impiegato con buoni risultati anche dai

principianti. Un'altro vantaggio stà nel fatto che il nastro può venir giuntato con relativa facilità e senza conseguenze se si impiega un buon sistema di cancellazione.

Allo stato attuale il nastro per ciò che concerne la conservazione dei programmi può dar luogo ad un inconveniente che però solo in qualche caso viene avvertito. Col tempo può infatti accadere che una forte magnetizzazione proveniente da un brusco finale musicale o da un improvviso « fortissimo » si « stampi » per così dire sulla spira di carta magnetica immediatamente seguente o precedente. Il fenomeno dà luogo ad una specie di eco che viene avvertita solo se il tratto sul quale si viene a stampare la magnetizzazione è quasi del tutto priva di segnale registrato. In pratica l'eco è allora avvertibile in quanto prima del fortissimo, nella pausa che lo precede, esso è chiaramente udibile grazie all'enorme sensibilità del nostro orecchio come un anticipo, in scala ridotta, del segnale che immediatamente segue.

Sarà capitato a molti appassionati di musica di rilevarne questo difetto anche nel caso dell'audizione di un disco microsolco e la cosa è presto spiegata se si pensa che l'originale con cui si esegue l'incisione della matrice di un disco è di norma registrato su di un nastro oltre che perchè anche il solco senza modulazione è influenzato dalla modulazione del solco vicino.

Il continuo affinamento della tecnica permetterà comunque di ovviare anche a questo come già si è fatto per altri inconvenienti, come pure renderà ancora più semplice il funzionamento del riproduttore a nastro che attualmente non si può dire sia ancora alla portata di ogni appassionato di alta fedeltà.

(continua)

Fig. 20

Ecco una delle sistemazioni più indovinate per il registratore a nastro che è ormai divenuto uno dei componenti indispensabili del complesso di alta fedeltà.
Il nastro anche se più fedele e di più lunga durata del disco non fa concorrenza a quest'ultimo perchè non si è trovato modo di incidere in serie nello stesso tempo un forte numero di nastri.
Per il nastro insomma non esiste come per il disco l'equivalente della matrice.

UN AMPLIFICATORE AD ALTA FEDELTA' A DOPPIO CANALE

di G. NICOLAO

Un amplificatore a doppio canale ha molti vantaggi su un amplificatore convenzionale di tipo normale per alta fedeltà, sia che esso venga utilizzato semplicemente per il pilotaggio di due altoparlanti di diverse caratteristiche contenuti nello stesso mobile, sia invece che si preferisca adoperare due altoparlanti separati in mobili pure separati, onde ottenere un effetto pseudo-stereofonico di tipo « 3D ».

Uno dei principali vantaggi dell'impiego di queste apparecchiature è l'eliminazione di una rete di divisione di frequenza a bassa impedenza, che presenta l'inconveniente di richiedere un sistema per le frequenze alte munito di attenuatore, in modo da bilanciare le uscite dei due canali. Il sistema a doppio canale permette inoltre di ottenere l'esatto adattamento d'impedenza tra gli amplificatori e gli altoparlanti, ed in più permette di sfruttare la migliore impedenza di trasferimento tra il generatore e le unità delle frequenze basse e di quelle alte. Il circuito adottato nella nostra realizzazione è tolto da una idea apparsa sul n. 1 del 1956 della Rivista « Audio Engineering ». Esso permette di ottenere una efficace divisione in due canali delle componenti alte e basse di frequenza, senza che componenti delle une o delle altre si trasferiscano in entità apprezzabile nel canale adiacente.

Il circuito, illustrato nella fig. 1, impiega una rete di divisione a resistenza e capacità comprendente una valvola in circuito ripetitore catodico. Vengono usate due ECC84, una per ognuno dei due canali. I valori dei condensatori e delle resistenze sono stati ottenuti dopo lunghe prove sperimentali e sono apparsi i migliori per determinare una frequenza di taglio di 800 Hz che separa i due canali. Si sarebbe potuta scegliere anche una frequenza di taglio inferiore (per esempio di 500 Hz), però si sarebbero incontrate maggiori difficoltà nella reperibilità degli altoparlanti, onde ottenere la minor distorsione possibile dalle due unità tweeter woofer. D'altra parte, se qualche lettore avesse un altoparlante per le note alte capace di rispondere fino — ad esempio — a 500 Hz, i valori dei condensatori e delle resistenze potrebbero essere ricavati facendo un rapporto tra 800 e 500 Hz, dividendo cioè per il rapporto di queste due frequenze il valore dei relativi condensatori.

In analogo modo ci si potrebbe comportare qualora si volesse ottenere un sistema con frequenza di taglio superiore più alta, o anche volendo calcolare altri circuiti RC per realizzare un sistema a tre canali, anzichè a due.

Il filtro per le frequenze basse permette di ottenere un'attenuazione approssimativa di 18 dB per ottava sopra la massima frequenza, e cioè sopra la frequenza di taglio, mentre il filtro per le frequenze alte permette di ottenere la stessa attenuazione sotto la frequenza di taglio. Con un misuratore di uscita ed un generatore di bassa frequenza è bene fare in modo che i due amplificatori abbiano una uscita inferiore di 1 dB alla uscita massima, alla frequenza di taglio (e cioè nel caso comune, alla frequenza di 800 Hz). La curva di fig. 2 illustra l'effetto di taglio dei due sistemi di filtro delle frequenze alte e di quelle basse. Questa curva potrà essere ottenuta con i sistemi noti: un controllo sarà opportuno per poter osservare il comportamento dei filtri realizzati, tenendo presente che — molto spesso — i componenti impiegati hanno valori di tolleranza superiori al 15 - 25% per cui si possono verificare differenze notevoli dal progetto originale. Qualora si possa disporre di elementi al 5% o migliori, di rilevamento delle curve di risposta non sarà necessario, in quanto i risultati dovranno essere uguali a quelli dati dall'articolo. L'impedenza d'ingresso della rete di divisione di frequenza è molto alta, mentre l'impedenza d'uscita di ognuno dei due canali è bassa e permette l'impiego un cavo di collegamento abbastanza lungo, per il pilotaggio dei due amplificatori, senza che si generino effetti sfavorevoli sulla risposta in frequenza. La tensione massima che può essere inviata alla rete di divisione è di 10 V, valore oltre il quale si otterrebbe distorsione non tollerabile all'ascolto. Impiegando il circuito descritto con amplificatori di potenza di una certa sensibilità, la tensione massima inviata al divisore di frequenza non

Fig. 1 **Divisore di freueqnza per amplificatore Hi-Fi a due canali. Tutti i resistori sono da 1/2 W.**

superera 0,5-1 V, valore ottimo perchè siano rispettate le condizioni di amplificazione senza distorsione che sono necessarie perchè l'impianto possa rientrare nel campo dell'alta fedeltà.

Descrizione del circuito divisore.

Un preamplificatore normale per alta fedeltà deve essere collegato all'ingresso del divisore di frequenza. Il segnale proveniente dal preamplificatore viene inviato, tramite due condensatori di accoppiamento da 20.000 pF, rispettivamente alla prima griglia della ECC84 amplificatrice e separatrice delle frequenze basse e alla prima griglia della ECC84 amplificatrice e separatrice delle frequenze alte. La prima ECC84 funziona con una resistenza di griglia di 0,47 MΩ che fa capo ad un partitore posto sul catodo. La resistenza di polarizzazione catodica è costituita da una resistenza da

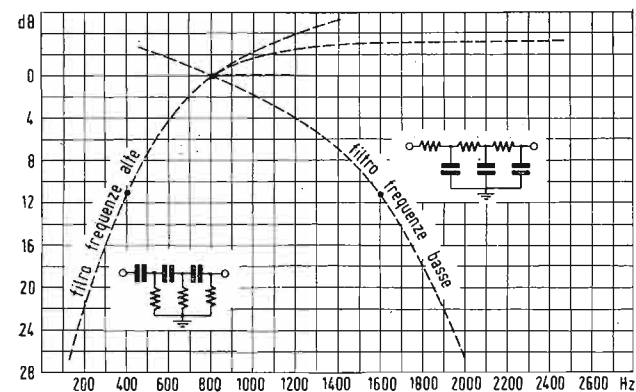



Fig. 2 Curve di risposta dei fitri a T inseriti nel circuito di selezione.

330 Ω, mentre la seconda parte del partitore è costituita da una resistenza da 33.000 Ω che permette di elevare l'impedenza e trasferire il segnale proveniente dalla griglia della valvola al divisore di frequenza. La placca della prima sezione della ECC84-V1 ha una resistenza di separazione di 8,2 kΩ ed un condensatore da 32 µF posto tra placca e massa in modo da completare il circuito cathode follower. Il divisore di frequenza è costituito da tre resistenze, una da 4.700, una da 47.000 e una da 0,47 MΩ, poste tra loro in serie e collegate tra il catodo della prima sezione della ECC84 e la griglia della seconda sezione della stessa valvola, tramite un condensatore da 20.000 pF che serve da separatore. Tra le resistenze e massa sono posti tre condensatori che compongono il filtro a T, uno da 25.000 pF e due da 2500 pF. La seconda valvola anch'essa collegata in circuito. « Cathode follower » ha la resistenza di griglia di 0,51 MΩ e i circuiti di catodo e di placca perfettamente uguali a quelli della prima sezione. Simile a quello precedentemente descritto è il circuito separatore delle frequenze alte. Variano naturalmente i valori dei componenti del filtro a T, mentre rimangono identici i circuiti di catodo e placca delle due sezioni della valvola. Dal catodo della prima sezione tre condensatori in serie raggiungono la griglia della seconda sezione. Il primo condensatore da 68000 pF è seguito da un secondo condensatore da 6800 e da un terzo da 680 pF. Dai punti di congiunzione di questi condensatori partono tre resistenze (da 4700 da 47000 e da 0,47 MΩ rispettivamente) con terminazione a massa.
Un condensatore da 20.000pF separa la rete di filtro dalla griglia della seconda sezione della ECC84. Queper l'impiego nel ricevitore ad alta fedeltà realizzato da questa Casa. I risultati ottenuti furono molto buoni

sta separazione è necessaria in quanto la resistenza di polarizzazione di griglia non è collegata a massa, ma fa capo al centro del partitore catodico. Non esistendo questo condensatore la tensione di griglia controllo sarebbe talmente negativa — rispetto al catodo —, da bloccare il funzionamento della valvola, portandola oltre il limite d'interdizione.
Il circuito ad uscita catodica impiegato è assai simile a quello utilizzato negli invertitori di fase degli amplificatori ad Alta fedeltà.

Gli amplificatori di potenza.

Due sono gli amplificatori di potenza che devono essere collegati al sistema ora descritto. Essi possono essere identici tra loro, oppure possono differire per i valori della capacità e delle resistenze nei circuiti di accoppiamenti RC onde facilitare ulteriormente il passaggio delle frequenze per le quali sono stati calcolati. La prima soluzione è illustrata nella fig. 3.
Tre valvole vengono impiegate nel circuito: un triodo pentodo a catodi separati ECF80 nelle funzioni di amplificatore e invertitore di fase e 2EL84 amplicatrici finali di potenza. Senza eccedere nella tensione anodica e oltrepassare i limiti prudenziali di funzionamento delle valvole, questo amplificatore è in grado di erogare da 5 a 8 W con una distorsione armonica inferiore all'1% e una distorsione da intermodulazione dell'1% circa. La potenza può essere aumentata a 10 W con una distorsione del 3% aumentando la tensione anodica. L'amplificatore ha una curva assolutamente piatta tra 30 Hz e 45000 Hz circa per una tensione d'ingresso constante. Un segnale di bassa frequenza di circa 1/2 volt è in grado di pilotare in pieno questo amplificatore e di ottenere la massima potenza di uscita. Un controllo di Livello, realizzato con un potenziometro da 0,25 MΩ, è inserito all'ingresso in modo da evitare possibili sovraccarichi e da permettere l'unione di questo amplificatore con qualsiasi complesso preamplificatore con o senza il sistema di divisione di frequenza. Per realizzare il sistema bifonico che abbiamo descritto è necessario che siano costruiti due di questi amplificatori. Ecco la ragione per la quale si è scelto un triodo pentodo come amplificatore invertitore di fase e due valvole di costo abbastanza basso quali le EL84 per la realizzazione dello stadio finale. In questo modo, i circuiti potranno essere realizzati ambedue su un unico telaio (in quanto sono necessarie complessivamente solo sei valvole di tipo noval) mentre è preferibile che l'alimentazione sia realizzata su un telaietto a parte. I valori dei componenti (resistenze e condensatori) inseriti nel circuito della sezione pentodica ECF80 sono selezionati in modo da ottenere la minima distorsione da intermodulazione. E' della massima importanza — per esempio — alimentare la griglia schermo della sezione amplificatrice pilota con una tensione stabilizzata e quindi far uso di un partitore o addirittura di una V.D.R. per ottenere una stabilizzazione efficace. Altrettanto importante è sembrato chiudere il condensatore di ritorno di griglia al catodo della valvola amplificatrice piuttosto che a massa: ciò permette di ridurre ulteriormente la distorsione da intermodulazione. Un condensatore di accoppiamento da 0,1 µF collega lo stadio pilota con la sezione triodica che funge da invertitrice di fase in circuito catodo placca. Le due resistenze di carico sono da 47000 Ω e la resistenza di catodo della sezione triodica stessa è shuntata da un condensatore elettrolitico, in modo che non si verifichi una certa diversità d'ampiezza dei segnali di pilotaggio sulle griglie delle valvole finali. Le resistenze di carico dello stadio invertitore di fase e quelle di griglia delle due valvole finali è opportuno siano del tipo pellicolare e abbiano una tolleranza intorno al 2 o 5%. Un potenziometro di basso valore è collegato tra le due resistenze di griglia controllo delle valvole finali, in modo da permettere il bilanciamento esatto delle tensioni di eccitazioni. Nella realizzazione originale di questo circuito venne impiegato un trasformatore di tipo « Grundig » [Cortesia « AUSTRO - ITAL » - LAVIS (Trento)] realizzato per le valvole EL84 e costruito

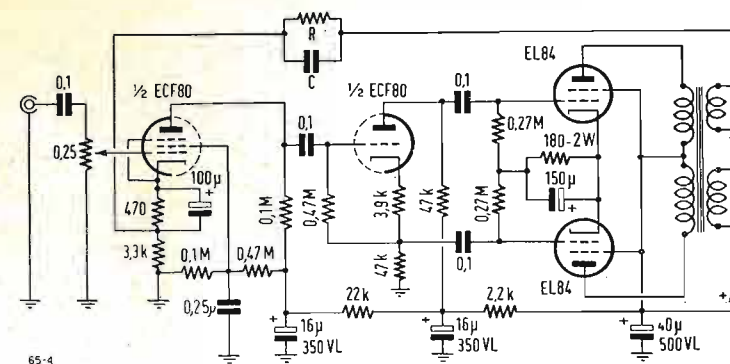
Fig. 3 Schema elettrico degli amplificatori di potenza da usarsi nel sistema a due canali. Tutte le resistenze sono da 1/2 W, se non diversamente specificato. Capacità in µF.

anche se a primo avviso le dimensioni del trasformatore stesso potevano far pensare che il rendimento verso le frequenze basse poteva essere limitato. L'impiego di lamierino speciale e l'esatto dimensionamento del filo ed il rapporto di trasformazione uniti ad un sistema indipendente di controreazione permettono invece di ottenere risultati assolutamente superiori alla media e di poter mettere a confronto questo trasformatore con i migliori offerti dal mercato. Purtroppo il trasformatore anzidetto è di difficile reperibilità e quindi è probabile non sia molto facile servirsi di quest'unità. Potrà comunque essere sostituito da un altro trasformatore per valvole EL84 di buona qualità scelto tra i migliori attualmente in commercio oppure potrà essere realizzato con appropriato calcolo. Un elevato tenore di controreazione si ottiene prelevando una tensione negativa ai capi di un avvolgimento speciale del trasformatore d'uscita ed inviandola alla presa del partitore catodico della sezione pentodica della ECF80. Il valore di R determina l'entità della contro reazione mentre il condensatore C permette di evitare il formarsi di oscillazioni a frequenze alte, comunemente note con il nome di « ringing ». Il valore della resistenza e del condensatore vanno ricavati sperimentalmente.
Qualora non si avesse a disposizione un secondario apposito per la controreazione sarà possibile realizzare lo stesso circuito ponendo a massa un capo del secondario del trasformatore d'uscita e collegando il filo della controreazione all'altro capo. In questo caso sarà necessario controllare quale capo del trasformatore vada collegato a massa e quale vada invece alla rete di controreazione onde non ottenere un effetto di slinearizzazione invece che di correzioni di risposta.
Il valore corretto di controreazione da applicare a questo circuito è compreso tra 12 e 15 dB, ed è opportuno non aumentare il valore di controreazione sopra i 15 dB, per non ottenere una diminuzione sensibile della potenza di uscita ed una distorsione di forma che potrebbe verificarsi in particolare verso le frequenze alte. Abbiamo già precedentemente riferito che è possibile realizzare due diverse unità amplificatrici di potenza per l'amplificazione delle frequenze alte e di quelle basse. In questo caso avremo due schemi molto simili a quello descritto, con la differenza che alcuni valori saranno variati in modo da favorire il passaggio delle frequenze alte oppure di quelle basse. Il vantaggio dato dall'impiego di due amplificatori che abbiano dei canali selettivi è dato dal fatto che l'introduzione di capacità molto alte in un circuito capace di amplificare un campo di frequenza molto vasto, porterebbe a difficoltà di linearizzazione verso le frequenze alte, in quanto le capacità disperse verso massa e parassite tenderebbero a far abbassare la curva di risposta in prossimità delle frequenze più alte dello spettro sonoro. D'altra parte la diminuzione dei valori di capacità porterebbe automaticamente alla diminuzione del limite inferiore di frequenze amplificate. C'è una possibilità ancora migliore per l'amplificazione delle frequenze basse e sarebbe quella di utilizzare un amplificatore ad accoppiamento diretto. Ma ciò non ha pratica utilizzazione in quanto sarebbe poi difficile reperire un altoparlante capace di rispondere a frequenze tanto basse quanto ad esempio 15 o 16 Hz senza introdurre una distorsione apprezzabile. Inoltre la potenza ottenibile con amplificatori ad accoppiamento diretto sarebbe naturalmente molto esigua. E' bene ricordare a questo proposito che suoni a 16 Hz sono praticamente dei rumori, prossimi alla soglia dell'udibilità, per cui non si otterrebbero vantaggi apprezzabili se non dal punto di vista della forma d'onda e della fase. Un alimentatore adatto per i circuiti descritti nell'articolo, è quello illustrato nella fig. 4. Esso fa uso di una rettificatrice 5U4 GB, che eroga fino a 300 mA di corrente continua. Con il livellamento previsto il rumore di fondo a 100 Hz è inferiore allo 0,02% ovvero a 0,06 volt su 300 volt. ■

Fig. 4 Alimentatore per gli amplificatori BF - Hi-Fi di potenza per un sistema a doppio canale.

I COMPROMESSI NELLE RETI DI INCROCIO A RESISTENZA E CAPACITA'

a cura del Dott. Ing. G. SINIGAGLIA

da "Audio" - Luglio 1957

Fig. 1 - Disposizione generale di una rete di incrocio RC. Il numero degli elementi e il loro valore sono l'argomento di questo articolo.

Tutte le reti di incrocio (crossover) richiedono qualche compromesso nel loro progetto. A prima vista, l'esigenza di fornire ad un complesso solo le frequenze al di sotto della frequenza di incrocio e all'altro solo quelle al di sopra, farebbe sembrare auspicabile un taglio ripido il più possibile alla frequenza di incrocio. Ciò provocherebbe gli inconvenienti propri di un taglio ripido, ossia darebbe luogo ad una cattiva risposta ai transitori. D'altra parte l'uso di una rete a taglio graduale fa sì che le frequenze vicine all'incrocio sono fornite ad entrambi i complessi.
Sembrerebbe che i miglior risultati dovrebbero essere forniti da una rete a resistenza costante, con pendenza opportunamente scelta, poichè sarebbe assicurata una uniforme distribuzione dell'energia totale dei due complessi. La risposta complessiva dovrebbe perciò essere piana, una volta che siano state compensate le differenze di rendimento. Tale tipo di rete fornirebbe inoltre una differenza di fase costante tra i segnali forniti alle due unità, in modo che sarebbe possibile ottenere una perfetta integrazione dell'energia acustica fornita dai due complessi, mediante una appropriata correzione acustica di fase. Tuttavia una vera e propria rete di incrocio a resistenza costante implica l'uso di induttanze e capacità. L'uso di induttanze provoca problemi pratici nella scelta dei componenti adatti.
Alcuni preferiscono gli induttori con nucleo d'aria, perchè non possono introdurre distorsione di ampiezza. Essi sono però meno efficienti ed hanno una resistenza apprezzabile, per cui non permettono di realizzare reti a pendenza ripida, poichè la loro resistenza propria altera le caratteristiche di una rete a resistenza costante. Gli induttori con nucleo ferromagnetico hanno una maggiore efficienza, e se ben calcolati possono introdurre distorsione trascurabile. Tuttavia la possibilità che introducano distorsioni ne sconsiglia l'uso ai raffinati.
Vi è attualmente la tendenza a collocare la rete di incrocio in un punto del circuito precedente all'amplificazione di potenza, in modo che amplificatori separati alimentino separati altoparlanti. La rete di incrocio non è così sottoposta a potenza apprezzabile, ma funzione a livello piuttosto basso. Ciò costituisce una ulteriore ragione per evitare l'uso di induttanze, che altrimenti richiederebbero una accurata schermatura per evitare ronzio indotto.
E' possibile, mediante reti RC e la reazione negativa, simulare le caratteristiche di una rete a resistenza costante. Tuttavia ciò richiede un circuito complicato, e si tende perciò a ritornare all'uso di reti di incrocio RC, senza reazione negativa, prima dell'amplificatore di potenza. E' scopo di questo articolo esaminare le proprietà di tali circuiti.

Possibile scelta dei valori.

Ogni ramo della rete può consistere in un numero qualsiasi di resistenze e di capacità disposte come in fig. 1. Il valore delle resistenze e delle capacità può essere scelto tra infinite combinazioni. Tuttavia considerazioni sulla reciproca influenza tra i vari elementi della rete possono orientare nella scelta dei valori. Se tutte le resistenze e le capacità hanno lo stesso valore, l'influenza di una cellula sull'altra è massima. Tale influenza tende invece al minimo quando ogni cellula RC ha impedenza più alta della precedente, in modo da non caricarla apprezzabilmente. Si avrebbe una separazione ideale, senza influenze reciproche, solo ponendo una valvola separatrice tra cellula e cellula.

Fig. 3 - Risposta ottenuta in assenza di influenza reciproca tra le cellule. L'unico modo per ottenere ciò consiste nell'uso di stadi separatori. Tuttavia ci si può approssimare a questo caso limite usando cellule di impedenza crescente. Nel caso limite lo sfasamento è costante, di 180° con 2 cellule, 270° con 3 cellule e 360° con 4 cellule.

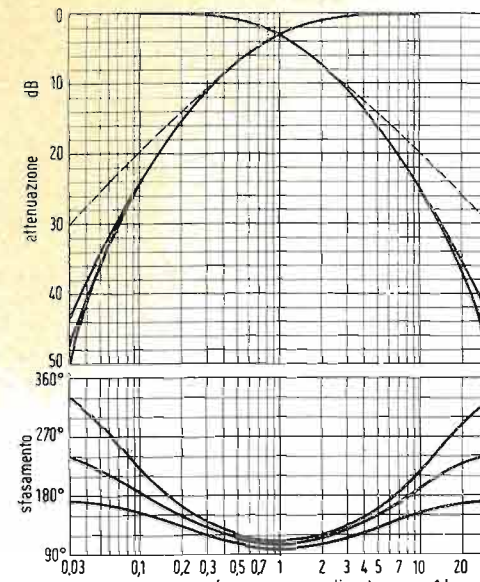



Fig. 4 Risultato dello spostamento delle curve di fig. 2, effettuato allo scopo di rendere costante la potenza totale. Per confronto, la linea tratteggiata mostra la risposta di una singola cellula.

Fig. 2 Risposte ottenute quando nel cercuito di figura 1 sono usati elementi di uguale valore, con 2, 3 e 4 coppie di elementi in ogni ramo. Le curve tratteggiate in alto mostrano la risposta dell'energia totale fornita ad entrambi i circuiti. Nella parte inferiore sono mostrati gli sfasamenti tra i due segnali di uscita per reti a 3 e 4 cellule; la rete a due cellule fornisce uno sfasamento costante di 180°.

Allo scopo di analizzare il problema, considereremo questi due casi estremi, e vedremo quale costituisce il miglior compromesso nell'ottenere le varie caratteristiche di funzionamento richieste.
Ogni rete avente costanti di tempo uguali in ogni cellula, sia l'influenza reciproca massima, media o minima, avrà una caratteristica di fase pressochè simmetrica rispetto al punto in cui lo sfasamento è la metà del valore finale. Se non vi è influenza reciproca, tale simmetria è perfetta.

Differenza di fase costante.

Se tutte le costanti di tempo sono uguali e non vi è influenza reciproca, avviene che il punto in cui la pendenza ha valore metà del massimo, coincide col punto in cui lo sfasamento ha il valore metà di quello finale. Con componenti delle varie cellule identici, lo spostamento è piccolo. Sembrerebbe perciò logico porre la frequenza di incrocio in questo punto della caratteristica di attenuazione.
Nelle fig. 2 e 3 sono riportate le caratteristiche di reti a due, tre, e quattro cellule, rispettivamente nel caso in cui sono usati componenti identici e nel caso in cui non vi è influenza reciproca. Da esse si vede la ragione che sconsiglia la scelta di tale frequenza per l'incrocio. Benchè in questo modo sia soddisfatta la condizione della costanza della differenza di fase, si avrebbe un minimo della curva potenza totale nel punto d'incrocio.
Usando componenti uguali in cascata l'avvallamento è di 6,5 dB con due cellule, 13 dB con tre cellule e quasi 20 dB con quattro cellule.
Nel caso in cui non vi è influenza reciproca, notevolmente più difficile da realizzare poichè richiede stadi separatori o almeno una grande varietà di valori delle resistenze e delle capacità, la perdita nel punto d'incrocio non è così forte. Con due cellule l'energia totale si abbassa di 3 dB, con tre stadi di 6 dB e con quattro stadi di 9 dB.

Potenza totale approssimativamente costante.

Vediamo ora se disponendo le due curve di risposta in modo che la potenza totale sia la stessa nel punto di incrocio si ottiene con approssimazione ragionevole la costanza della potenza totale in tutte le frequenze intorno all'incrocio. Per far ciò dobbiamo trovare il punto in cui la potenza si riduce a metà e spostare le curve in modo da far cadere l'incrocio in tale punto.
Esaminando le caratteristiche così ottenute, riportate nelle fig. 4 e 5, si vede che con qualsiasi numero di cellule e qualunque serie di valori sia scelta, il funzionamento del circuito è simile a quello di una rete ad una sola cellula. In una rete ad una sola cellula i punti in cui lo sfasamento e la potenza hanno valore metà del massimo coincidono alla frequenza in cui la reattanza è uguale alla resistenza. Questa semplice disposizione fornisce una differenza di fase costante di 90 gradi e soddisfa alla condizione della costanza della potenza totale.

Componenti identici in cascata.

Usando componenti identici in cascata, la rete a due cellule dà nel punto di incrocio uno sfasamento minimo di 105 gradi che sale sino a un massimo di 180 gradi. Con tre cellule lo sfasamento minimo è di 110,7 gradi e il massimo di 270 gradi. Con quattro cellule lo sfasamento minimo è di 112 gradi e il massimo di 360.
Questi circuiti si comportano molto bene per quel che riguarda la potenza totale, poichè la costanza della potenza totale si ottiene con l'approssimazione di 0,1 dB in tutti i punti.
L'inconveniente di una maggiore variazione dello sfasamento che si ha con l'uso di molti stadi è compensato dalla maggiore pendenza finale della curva al di là della frequenza di incrocio. Tuttavia il punto in cui la pendenza è la metà di quella finale si raggiunge solo a una frequenza 2,7 volte maggiore di quella di incrocio usando due cellule. 5,1 volte maggiore con tre cellule e 8,5 volte con quattro cellule.
Ciò significa che, usando ad esempio quattro cellule, non si raggiunge una pendenza di 21 dB per ottava, rispetto al massimo di 24 per ottava, finchè la frequenza non è 72 volte maggiore di quella di incrocio Una pendenza di 12 dB per ottava si raggiunge a una

frequenza 8,5 volte superiore a quella di incrocio, ma con una attenuazione di 23,78 dB. In questo punto non vi è molta differenza tra le attenuazioni fornite da ogni rete.
Si vede da ciò che l'uso di componenti identici in cascata, regolando opportunamente la frequenza di incrocio in modo da mantenere approssimativamente costante la potenza totale, permette di ottenere una risposta simile a quella di un circuito a singola cellula (tratteggiata nella figura) sinchè l'attenuazione diviene molto grande.
La differenza di fase è sempre leggermente più grande di quella costante di 90 gradi, propria di un circuito ad una sola cellula, ma non diviene effettivamente grande finchè l'attenuazione di uno dei due rami non è notevole.

Riduzione dell'influenza reciproca.

L'uso di reti con influenza reciproca minore di quella che si ha con componenti identici darà luogo a una risposta un po' meno costante, e lo sfasamento non rimarrà così vicino ai 90 gradi. Usando reti senza influenza reciproca si avrà con due cellule una differenza di fase minima di 131 gradi e una massima di 180 gradi, ma la caduta della risposta dopo la frequenza di incrocio sarà più rapida. Tuttavia l'allontanamento dalla potenza totale costante sarà un po' maggiore raggiungendo il massimo di 0,1 dB, come è mostrato in fig. 5. Con tre cellule la minima differenza di fase è di 162 gradi e la variazione di potenza ancora un po' maggiore. Con quattro cellule la minima differenza di fase è di 188 gradi e la variazione di potenza ancora maggiore.

Compromesso pratico.

Tutte queste disposizioni soddisfano con buona approssimazione la condizione della costanza della potenza totale, e probabilmente il principale inconveniente rimarrà la variazione di sfasamento, cioè il fatto che lo sfasamento tra l'energia fornita dai due complessi varia rapidamente alle frequenze intorno all'incrocio. Questa considerazione rende preferibili le reti con un piccolo numero di cellule, e probabilmente il circuito ad una sola cellula è il migliore, purchè non fornisca troppa energia al complesso sbagliato a frequenze troppo al di là dell'incrocio. Se accade ciò si devono impiegare due o più cellule per ottenere una maggiore pendenza al di là della frequenza di incrocio, ma questo aumento di pendenza non può essere ottenuto alla frequenza di incrocio senza introdurre una caduta nella risposta della potenza totale, se si usa un circuito a resistenza e capacità.
Il solo modo di ottenere un taglio ripido alla frequenza di incrocio e alle frequenze immediatamente successive consiste nell'impiego di una disposizione capace di fornire la caratteristica dei circuiti a resistenza costante, mediante l'uso di reti a resistenza e capacità e di una adatta reazione regolata in modo da fornire la risposta complessiva richiesta.

Calcolo di progetto.

Per chi desidera utilizzare questi risultati per ottenere un semplice compromesso nel progetto di una rete di incrocio RC, il procedimento da seguire è il seguente. Dapprima la frequenza di incrocio desiderata va moltiplicata per il fattore fornito dalla tabella seguente a seconda del numero di cellule, allo scopo di ottenere la frequenza di calcolo per il filtro a bassa frequenza. La frequenza di incrocio va divisa per lo stesso fattore per ottenere la frequenza di calcolo del filtro ad alta frequenza. I fattori sono:

Numero di cellule	Fattore
2	2,68
3	5,1
4	8,5

Per esempio se si progetta un filtro a tre cellule, il fattore è 5,1; se si fissa la frequenza di incrocio a 800 Hz, per il filtro a bassa frequenza la frequenza di calcolo è 4080 Hz, per il filtro ad alta frequenza 157 Hz. Supponiamo che le resistenze debbano essere tutte da 0,1 megahom: usando il diagramma delle reattanze si ha che per il filtro a bassa frequenza i condensatori saranno da 390 picofarad e per il filtro ad alta frequenza saranno da 10.000 picofarad. Si potrebbe anche calcolare la rete fissando il valore dei condensatori ad esempio a 1000 picofarad e variando le resistenze. Si otterrebbero 39.000 ohm per il filtro a bassa frequenza e 1 megaohm per il filtro ad alta frequenza. Entrambe le disposizioni sono mostrate in fig. 6. ■

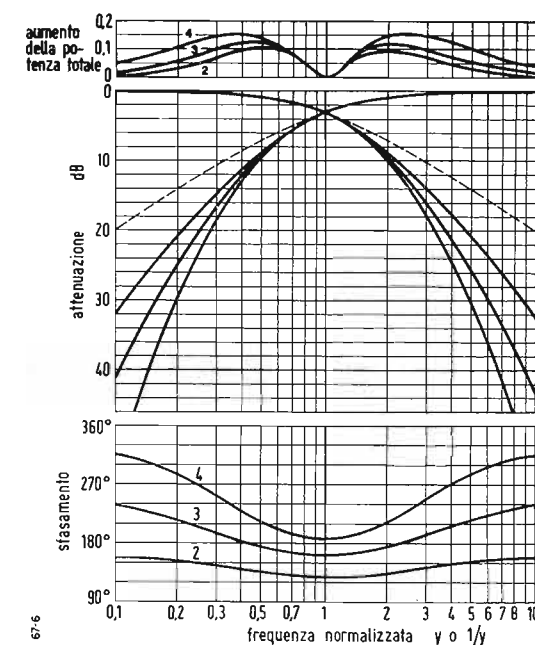



Fig. 5 - Risultato dello spostamento delle curve di fig. 3, effettuato allo scopo di rendere costante la potenza. La variazione della potenza totale, ancora sensibile in questo caso, è mostrata nella parte superiore.

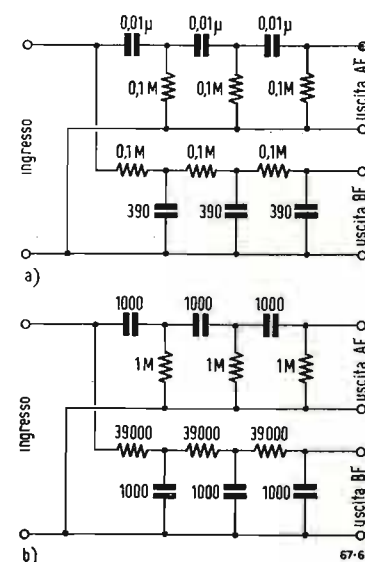



Fig. 6 - Due tipi di filtri a tre stadi, con i valori calcolati nel testo.

a cura dell'Ing. G. BALDAN

MIGLIORE RISPOSTA AI BASSI

di G. L. AUSPURGER

da Radio-Electronics - Settembre 1957

Cosa si intende per « amplificatore con una buona risposta ai bassi »? Secondo i criteri più recenti esso deve soddisfare ai seguenti requisiti:
Il limite inferiore della gamma di frequenza deve essere di 40 Hz. — Nonostante che il tamburo e l'organo a tubi possano produrre delle fondamentali di frequenza inferiore ai 40 Hz, si tratta in genere di suoni molto rari che ben difficilmente potrebbero essere riprodotti con l'intensità naturale.
La distorsione deve essere bassa. — Questo è il punto più importante da soddisfare nel campo delle basse frequenze. Fortunatamente esistono però dei sistemi con i quali è possibile ottenere a 40 Hz una distorsione inferiore al 5%. In questo campo occorre però stare attenti di parlare smepre di onde sinussoidali.
Si dice infatti di solito: « Il mio altoparlante arriva fino a 20 Hz perchè riesco a sentire chiaramente i picchi delle onde a questa frequenza ». Purtroppo questa frase viene pronunciata non solo da dilettanti ma anche da professori di fisica. Essa è evidentemente un grosso errore. Infatti 20 Hz non significa un rumore più o meno distinto che si ripete 20 volte al secondo ma un'onda sinoidale ben definita. I due fenomeni sono ben diversi ed hanno in comune solo la frequenza di ripetizione. Un suono a 20 Hz è una lenta variazione sinusoidale della pressione dell'aria che deve essere appena avvertita con l'udito.
Il limite inferiore della gamma di frequenza utile dell'altoparlante deve essere udibile. — A 30 Hz la soglia di udibilità è di circa 70 dB. Un buon altoparlante deve essere in grado di produrre una intensità di almeno 80 dB a 40 Hz. (In questo articolo riferiamo lo 0 dB ad un valore di 0,0002 dine/cm² nella zona di ascolto).
Supponiamo ora di dovere costruire un altoparlante che soddisfi a queste esigenze. La prima difficoltà che si incontra è quella delle dimensioni del diaframma vibrante. Per avere una potenza sufficiente a 40 Hz si dovrebbe costruire un cono con un diametro di 3 metri. Un tale altoparlante sarebbe straordinariamente efficace per la riproduzione dei bassi, ma purtroppo sarebbe così pesante che diventerebbe un problema muoverlo a meno di non ricorrere ad un sistema elettrostatico. Forse un giorno potremo acquistare un altoparlante simile ad un rotolo di carta da pareti che potremo appendere ad una parete quando vorremo usarlo.
Ma torniamo per ora ad un normale altoparlante da 30 cm. Anche esso può riprodurre un suono a 40 Hz, basta che possa avere un movimento « abbastanza » grande. E con « abbastanza » si intende per lo meno 13 mm.
Quindi perchè non costruiamo un altoparlante che possa avere una libertà di movimento di almeno 13 mm? Le difficoltà che si incontrono sono due: dapprima si

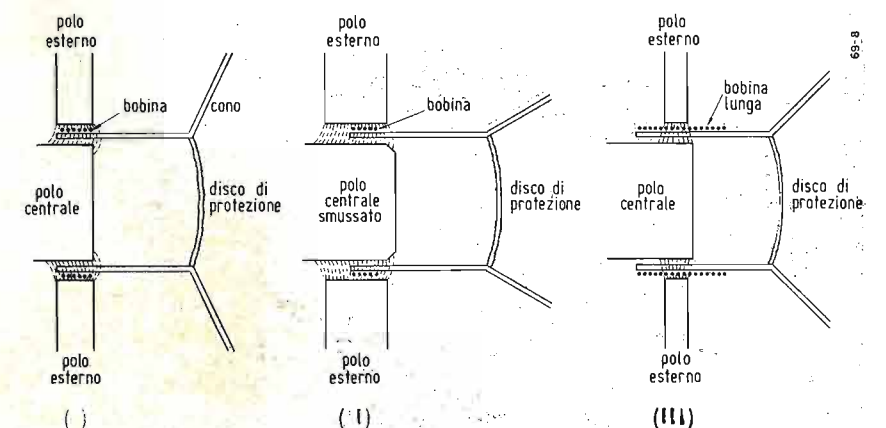



Fig. 1

(I) Struttura normale dell'interferro. Il campo magnetico è concentrato nella parte occupata dalla bobina. Questa non può muoversi troppo se non deve uscire dal tratto di massima densità del flusso.
(II) Altoparlante « long throw » simile a quello di Hartley. Il campo magnetico è esteso e uniforme per una lunghezza superiore a quella della bobina. Questa può muoversi liberamente senza lasciare il campo del flusso uniforme.
(III) Altoparlante di Villchur. Il campo magnetico è molto concentrato e le linee di flusso tagliano solo una parte delle spire della bobina indipendentemente dalla sua posizione.

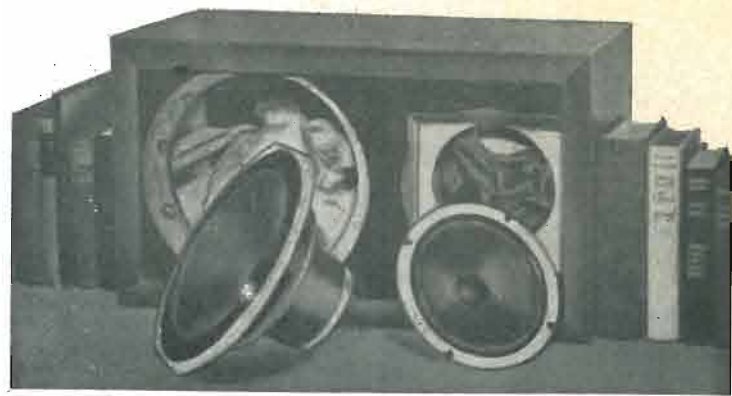



Fig. 2. Sistema di altoparlanti AR-1 (smontati) ideati da Villchur.

deve fare in modo che il campo magnetico in cui è immersa la bobina sia perfettamente costante in tutta l'escursione e poi che la sospensione meccanica sia sempre elastica anche per il massimo spostamento. In commercio si trovano almeno tre tipi di altoparlanti (fig. 1) che soddisfano a questa esigenza di permettere un grande movimento del cono senza introdurre non linearità meccaniche o magnetiche.

L'altoparlante Bozak ha un campo magnetico lungo ed una risonanza ai bassi pronunciata ma bassa. Bozak raccomanda che i suoi altoparlanti siano montati in baffles infiniti.

Gli altoparlanti Hartley vanno un passo più avanti. La sospensione è così cedevole che non esiste più risonanza ai bassi. A causa di questa diminuzione dell'efficienza non esiste più distorsione o tendenza a rombare ai bassi. Inoltre Hartley preferisce non aumentare il rendimento ai bassi dei suoi altoparlanti con degli artifici acustici. Si preoccupa invece di assorbire l'onda posteriore con dei filtri speciali in modo che anche una piccola custodia si comporta come un baffle infinito.

Il sistema AR - 1

La fig. 2 mostra il più moderno altoparlane «long throw» (a grande spostamento). E' il sistema AR - 1 ideato da E. M. Villchur. Egli cercava una sospensione del cono perfettamente elastica e trovò la risposta nell'aria compressa. Il suo sistema di sospensione acustica ha in aria libera una risonanza particolarmente bassa, ma non appena esso viene chiuso in una scatola a tenuta stagna, il cono preme nel suo movimento contro l'aria compressa e la frequenza di risonanza del sistema aumenta a 42 Hz.

Nonostante che l'altoparlante AR - 1 abbia un rendimento molto scarso al di sopra dei 100 Hz, esso può fornire una grande potenza alle basse frequenze con una distorsione minima (con 90 dB a 40 Hz, si ha una distorsione inferiore al 3%).

Un punto debole dei sistemi a baffle infinito è l'uso della risonanza meccanica per compensare la perdita di accoppiamento acustico alle basse frequenze c'è quindi il pericolo che si formi un anello di risonanza chiuso. Hartley invece attenua la risonanza meccanica e per ottenere la necessaria potenza acustica si affida a sistempi multipli o ad un amplificatore booster per i bassi. Villchur suggerisce un fattore di attenuazione optimum di 1 per il suo AR - 1 e afferma che la risposta ai bassi viene ridotta se si usano dei fattori d'attenuazione maggiori (questi fattori hanno per molti amplificatori dei

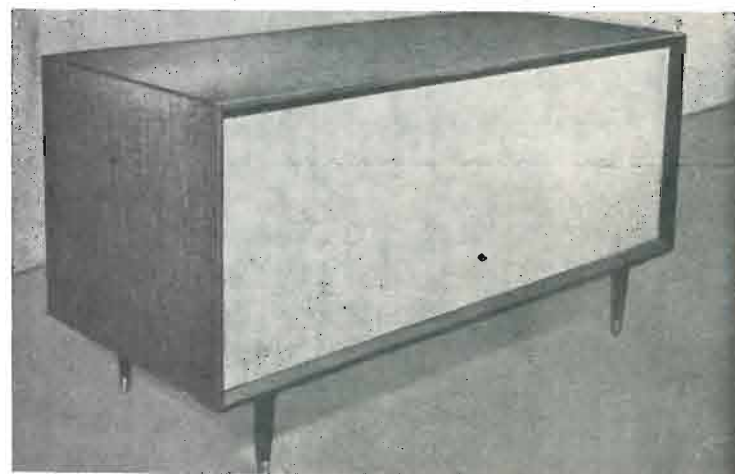



Fig. 3. - Sistema di altoparlanti tipo reflex: Pro-Plane Prismatic III.

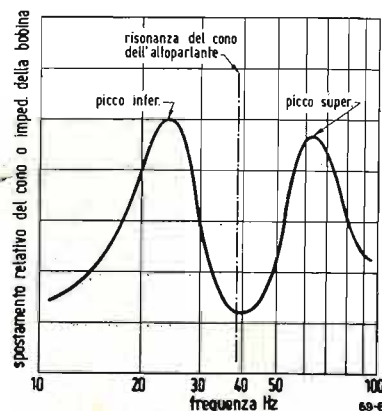
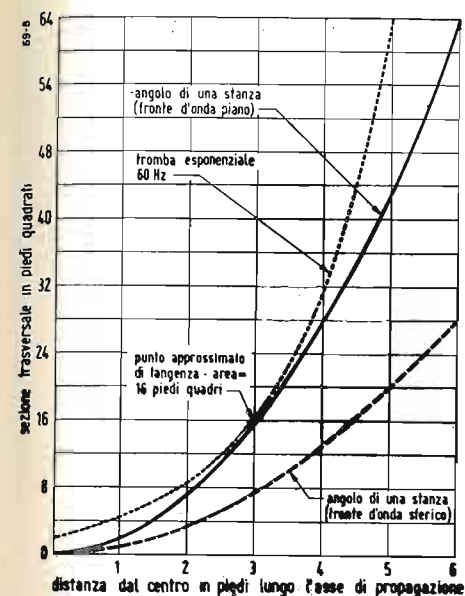



Fig. 4. - Curva di impedenza di un sistema bass reflex.

Fig. 5

Andamento dell'aumento della sezione di una tromba esponenziale a 60 Hz e della piramide formata da un angolo di una stanza. Probabilmente la fronte d'onda effettiva per l'angolo di una stanza è compresa fra la forma sferica e quella piana. Una tromba esponenziale da 60 Hz ha un'area della bocca di 7 piedi quadrati; se viene provata in un angolo di una stanza oppure praticamente infinita.

valori standard da 9 a 20). Se volete insistere con un accoppiamento elettrico più stretto per l'AR - 1, l'unico sistema per correggere la caduta dei bassi è quella di aumentare la potenza elettrica.

Si può smorzare l'altoparlante acusticamente per il suo picco di risonanza normale installandolo in una custodia reflex accuratamente adattata (fig. 3). Lansing, Altec, Jensen e Pro-Plane sono tutti favorevoli all'uso di custodie bass-reflex e assicurano che esse posseggono i seguenti vantaggi:

1) L'altoparlante è ben semorzato alle frequenze di risonanza del sistema.
2) La risposta ai bassi è più estesa di quella che si otterrebbe con lo stesso altoparlante in un baffle infinito.
3) Se si utilizzano le radiazioni di ambedue i lati del diaframma il rendimento è maggiore che nel caso del baffle infinito.

Queste caratteristiche sono accompagnate da una minore distorsione alla frequenza di risonanza. La custodia Distributed Port A 1 - 400 della G.E.C. di 3 m³. ha una distorsione inferiore al 5% a 40 Hz con un'intensità di 90 dB.

Ma cosa succede in un sistema reflex per le frequenze inferiori e superiori a quella di risonanza? Per una frequenza un po' superiore a quella per la quale il sistema è sintonizzato, la custodia si comporta come un sistema chiuso ed il cono rimane con l'aria chiusa in esso. Questa risonanza è la causa del picco superiore della curva della fig. 4.

Alle frequenze inferiori non esiste più per l'altoparlante la risonanza della custodia e la diminuzione del carico acustico fa nascere il picco inferiore nella curva di fig. 4. L'unica limitazione al movimento del cono alle basse frequenze è data dalla sua sospensione meccanica. Per questa ragione è bene proteggere le custodie bass reflex da frequenze inferiori più di mezza ottava rispetto alla frequenza di risonanza. Un filtro passa alto regolato a circa 30 Hz, protegge bene l'altoparlante da rumori infrasonici che molto spesso danno dei disturbi confusi.

Alcuni tecnici cercano di ridurre ambedue questi picchi (anche se essi non vengano necessariamente riflessi nel suono in uscita dal sistema) introducendo delle masse acusticamente viscose in quantità ben calcolate. E.J. Jordan della Goodman ha ideato una serie di unità di resistenze acustiche da usare con altoparlanti e custodie con caratteristiche particolari. Si dice che i sistemi con carico ad attrito hanno una bassa distorsione fino a 20 Hz.

I sistemi con carico ad attrito sono stati progettati per compensare le caratteristiche degli altoparlanti a risonanza molto bassa. Nel progetto del Jordan non si trova la normale curva dell'impedenza a due gobbe propria dei sistemi reflex; l'impedenza ha invece un unico picco in corrispondenza del limite inferiore della gamma. In parole povere i sistemi con carico viscoso sono dei dispositivi di sospensione acustica con un reflex che aumenta la resistenza di radiazione alle risonanze più uno smorzamento ausiliario sotto forma di una viscosità controllata.

Alcuni esperimentatori hanno voluto provare ad usare dei materiali assorbenti come tuflex, Ozite e lana di vetro applicati ai normali mobili reflex nel tentativo di attenuare il rombo. Questo sistema ha dei vantaggi solo se il mobile è abbastanza grande e l'area trattata uguale o superiore alla superficie del cono. Con queste premesse il Q della custodia resta alto e nonostante che la risonanza di Helmholtz attenui il cono, il cono *non* attenua la custodia. Perciò è sempre da raccomandarsi una certa attenuazione con dei materiali viscosi.

Tuttavia molti mobili reflex commerciali hanno delle dimensioni molto piccole ed in questi casi se si verifica il rombo esso è dovuto verosimilmente al picco superiore dell'impedenza del sistema. Questa risonanza è circa mezza ottava più su della frequenza alla quale è stato tarato il sistema. Il rimedio più efficace in questo caso è quello di tendere uno schermo di materiale

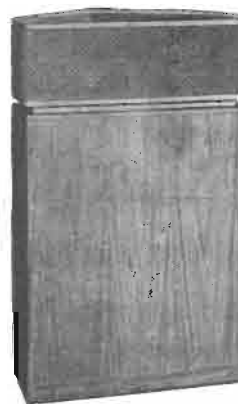



Fig. 6. - Mobile del Kipschorn.

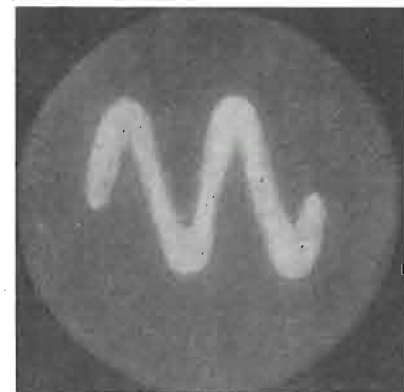



Fig. 7. - Risposta ai bassi del Jensen Imperial.

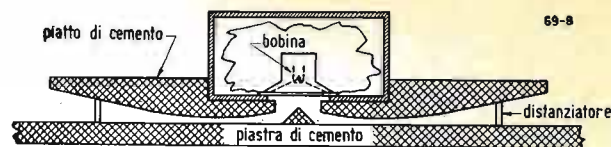



Fig. 8. - Sezione di una tromba radiale.

assorbente all'interno del mobile subito dietro all'altoparlante. Lo stesso artificio servirà anche ad eliminare i buchi o i picchi nella curva di risposta dovuti a delle onde permanenti che si stabiliscono all'interno del mobile.

Altoparlanti a tromba

Un altoparlante a tromba di dimensioni teoriche riuscirebbe a caricare la sua bobina in un campo più esteso di quello di un sistema bass reflex; inoltre esso avrebbe un rendimento molto maggiore. Tuttavia dal punto di vista delle dimensioni si presenta ancora più problematico. Non solo la sua apertura deve essere almeno uguale ad 1/4 della massima lunghezza d'onda ma anche la sua lunghezza dovrebbe essere proporzionata.
C'è un solo sistema per diminuire le dimensioni di un altoparlante a tromba senza ridurlo ad un tubo accordato. Ad un certo punto della sua lunghezza l'andamento esponenziale della sezione può adattarsi abbastanza bene alla forma piramidale di un angolo di una stanza.
In questo punto esso può venire troncato e le sue dimensioni possono divenire tollerabili. La fig. 5 mostra che un altoparlante a tromba da 60 Hz per adattarsi ad un angolo della parete deve avere un'area della bocca pari ad almeno 8 ÷ 16 piedi quadrati. Il famoso Klipschorn (fig. 6) ha delle caratteristiche notevoli anche se la tromba ha una frequenza di taglio a circa 50 Hz. Per estendere la risposta del Klipschorn verso le frequenze più basse si è sfruttata una caratteristica propria degli altoparlanti a tromba esponenziale.
Al di sotto della frequenza di taglio la tromba si comporta come una massa applicata alla bobina mobile. Gli altoparlanti a tromba sfruttano questa proprietà per estendere, per mezzo di mobili risonanti la risposta al di sotto della frequenza di taglio. Nei sistemi molto grandi come per esempio il Jensen Imperial della Electro-Voice Patrician si guadagna per lo meno un'altra ottava al di sotto del punto in cui l'altoparlante cessa di essere efficace. La fig. 7 mostra l'uscita dell'Imperial a 35 Hz con una potenza di ingresso di 16 Watt.
Sarebbe bello potere riprodurre anche l'ottava fra 20 e 40 Hz, ma l'unico sistema per raggiungere queste note estremamente basse è quello di usare 20 o 30 altoparlanti o di adottare l'immensa tromba radiale di 330 cm. progettata da Doschek (fig. 8). La tromba radiale è interessante perchè sembra che possa irradiare a parità di dimensioni delle frequenze più basse dei normali sistemi angolari. M. Weil uno dei più noti pionieri della hi. fi. ha studiato anni addietro le trombe radiali, ma finora nè lui, nè Doschek sono riusciti a costruire degli altoparlanti adatti per le normali abitazioni.
Concludendo si può affermare che oggi la migliore risposta ai bassi con dei mobili di dimensioni limitate si può ottenere solo con dei sistemi reflex ben studiati e con la sospensione acustica.
E' tuttavia deplorevole il fatto che mentre noi ingrandiamo i nostri garage per alloggiarvi delle macchine mastodontiche, cerchiamo con tutti i mezzi di ridurre le dimensioni dei nostri riproduttori hi. fi.

MISURIAMO IL VOLUME IN PHON O IN SON?

da Wireless World - Novembre 1957

a cura dell'Ing. G. BALDAN

Gli esperti non hanno risparmiato alcuna fatica (speriamo in buona fede) per confondere il più possibile la definizione del « volume » ossia della intensità con cui noi percepiamo i suoni.
La prima cosa che si deve dire sul volume è che si tratta di una sensazione soggettiva. Cioè esso è una nostra impressione e non qualcosa di concreto e definito di per se stesso. Però prima di parlare delle sensazioni che producono in noi i suoni parliamo piuttosto dei suoni stessi.
La fig. 1 (a) mostra la sezione di una piccola parte d'un gong, l'uniformità della striscia ombreggiata davanti ad essa indica che l'aria si trova in condizioni di riposo, cioè la pressione e la densità sono uniformi.
La stessa cosa è rappresentata dalla linea retta superiore. Un aumento della pressione dell'aria si può indicare sia oscurando la striscia sia spostando verso l'alto la linea. Noi useremo ambedue i sistemi di rappresentazione.
Quando il gong viene colpito esso si sposta in avanti nella direzione della freccia (fig. 1b) e comprime così lo strato d'aria che si trova in immediato contatto. Quest'aria compressa comprime lo strato successivo (fig. 1c) e così via in modo che ne nasce un'onda di compressione (non di aria compressa) che si propaga in avanti. Poi il metallo che è elastico torna indietro (fig. 1 d) e quindi l'aria che prima era compressa torna indietro per compensare la pressione. Però il metallo si sposta per inerzia oltre la posizione di equilibrio in modo che la pressione scende al di sotto del valore normale. Questa onda di depressione si propaga naturalmente in avanti come quella di pressione e lo strato di aria rarefatta completa una intera onda (fig. 1 f). Se il gong continua a vibrare altre onde seguono la prima.
Il suono di un gong o di un qualsiasi strumento consiste quindi in un movimento di va e vieni delle particelle d'aria rispetto alla loro posizione di equilibrio.
I sistemi con i quali si può definire l'intensità di un suono sono molti. Si può per esempio definirla in base a queste variazioni di pressione rispetto al valore normale. Sarebbe una definizione simile a quella di una piccola tensione alternata sovrapposta ad una tensione continua elevata e quindi si potrebbe parlare di valore efficace, di valore medio e di valore massimo.
Piuttosto che le unità di misure anglosassoni conviene usare quelle del sistema c.g.s. e precisamente la dina per cm^2. Una dina/cm^2 è solo un milionesimo della pressione atmosferica, tuttavia essa è ancora troppo grande ed infatti il livello di riferimento per la pressione sonora è stato scelto a 0,0002 dine/cm^2. I suoni producono quindi delle variazioni di pressione molto piccole. Se un suono potesse produrre una variazione di pressione uguale all'1% di quella atmosferica esso romperebbe letteralmente i timpani.
Quanto più è alta la pressione sonora tanto più velocemente vibra l'aria. E con più velocemente non intendiamo una maggiore frequenza, ma una maggiore velocità del movimento di va e vieni. Questa velocità delle particelle d'aria va naturalmente distinta anche dalla velocità di propagazione delle onde sonore. La velocità delle particelle corrisponde alla corrente elettrica perchè è direttamente proporzionale alla pressione e inversamente a qualcosa di simile all'impedenza. Questa grandezza si chiama infatti impedenza acustica e dipende dal mezzo in cui si propaga il suono.

Intensità di un suono

Poichè la potenza elettrica consumata in una determinata impedenza è proporzionale al quadrato della tensione o della corrente anche la potenza sonora sarà proporzionale al quadrato della pressione o della velocità. Per semplicità noi abbiamo assimilato un'*onda* sonora ad un *circuito* elettrico. Perciò, poichè la pressione sonora si misura in dine per cm^2, la potenza sonora sarà lo potenza portata da un'onda sonora attraverso una sezione di 1 cm^2 normale alla direzione di propagazione.
Nella fig. 2 il punto S rappresenta una sorgente sonora puntiforme ideale che irradia con la stessa intensità in tutte le direzioni. Alla distanza r la superficie attraverso la quale passa tutta la potenza sonora è uguale a $4 \pi r^2$. Ad una distanza doppia la stessa potenza viene distribuita su una superficie quattro volte maggiore, perciò l'intensità è quattro volte minore.
La potenza nel sistema c.g.s. si misura in dine cm/sec oppure in erg/sec perciò l'intensità sonora si misurerà in erg/sec. cm^2. Poichè però esiste un rapporto fisso fra la potenza elettrica (watt) e quella meccanica, noi possiamo esprimere l'intensità sonora anche in Watt/cm^2

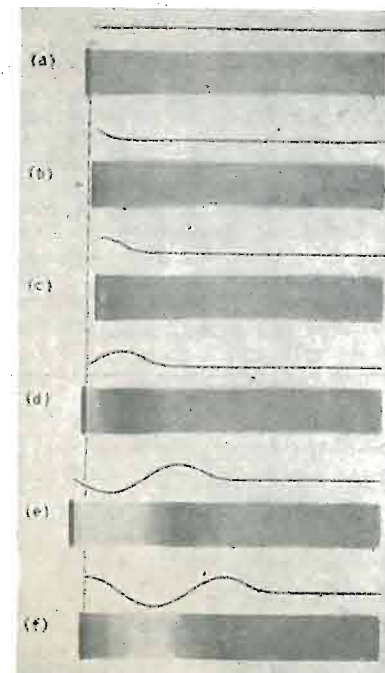



Fig. 1. - Sezione di un diaframma sonoro con l'aria che si trova davanti ad esso. La densità dell'aria è rappresentata dall'intensità dell'ombreggiatura e dall'altezza della linea.

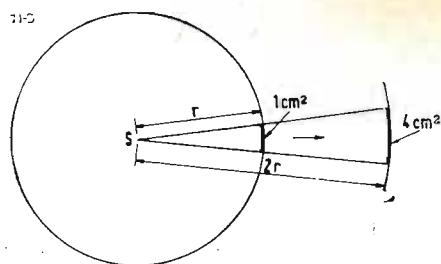



Fig. 2. - S è una sorgente sonora che irradia con la stessa intensità in tutte le direzioni. Se si conosce la potenza totale irradiata si può facilmente calcolare l'intensità del suono a quasiasi distanza da S. (Si suppone che non ci siano ostacoli esterni).

(o per m^2 se si usa il sistema M.K.S.). In un Watt ci sono dieci milioni di erg, perciò per la potenza sonora si preferisce parlare di microwatt.

Il livello di riferimento per l'intensità sonora che è di 0,0002 dine/cm^2 corrisponde nell'aria a 10^{-12} Watt/m^2 o a 10^{-10} μ Watt/cm^2 oppure a 10^{-9} erg/sec cm^2. Ricordiamo tutte queste unità e riportiamo anche una tabella comparativa perchè esse sono usate indifferentemente da molti autori.

Lo scopo principale per cui si è fissato un livello di riferimento per l'intensità sonora è stato il desiderio di poterla misurare in dB. Noi sappiamo bene che i dB esprimono solo un rapporto, perciò essi possono essere usati per misurare delle grandezze fisiche solo se si fa riferimento ad un livello fisso. Quindi l'affermazione che il suono si misura in dB è vera solo sotto questo aspetto.

C'è molta gente che abusa o che non capisce i decibel, tuttavia si tratta di un concetto molto semplice. Infatti la misura dell'intensità del suono si esegue con dei normali strumenti adatti anche agli usuali sistemi di unità di misura. La questione diventa difficile quando si considera la sensazione dell'orecchio umano rispetto ai suoni. La difficoltà sta nel fatto che non esistono due esseri umani uguali e che anche per lo stesso essere le condizioni variano con l'età. Ed inoltre queste sensazioni sono influenzate da molti altri fattori come la frequenza e il carattere dei suoni, la presenza o meno di altri suoni, ecc.

Soglia di udibilità

Se un suono è molto debole non può essere udito da tutti. Quindi il punto di partenza per la scala del volume deve essere ovviamente posto al limite fra i suoni udibili e quelli non udibili. Questo punto si chiama soglia di udibilità ed è definito dal valore efficace della pressione di un suono puro appena udibile in condizioni ben specificate. Per determinare questo punto senza tener conto delle caratteristiche individuali si devono fare delle misure con molte persone senza difetti di udito e di età compresa fra i 18 e i 25 anni. Il rumore di fondo deve essere nullo e la frequenza deve essere di 1000 Hz.

L'ultima condizione è la più importante. Per esempio un suono a 50 Hz non è udibile anche se ha un'intensità superiore di 1000 volte rispetto a quella della soglia di udibilità a 1000 Hz. In altre parole la soglia di udibilità varia moltissimo con la frequenza. Il suo andamento è mostrato nella fig. 3; in essa si vede che la sensibilità del nostro orecchio è molto bassa per frequenze inferiori agli 800 Hz, poi aumenta dopo i 1000 Hz ed infine diminuisce ancora alle alte frequenze.

La linea tratteggiata è quella ottenuta da Fletcher e Munson nel 1933 e quella in tratto pieno è quella pubblicata l'anno scorso da Robinson e Dadson e sembra che sia più precisa.

Sembra però che anche Fletcher e Munson abbiano fatto delle misure esatte, ma che abbiano voluto porre la soglia di udibilità in corrispondenza di un numero tondo (10^{-10} μW/cm^2).

Perciò il livello di riferimento per l'intensità di un suono definito 0 dB è stato posto a 10^{-10} μW/cm^2 pensando che esso corrispondesse alla soglia di udibilità a 1000 Hz, soglia che in pratica si trova ad un livello un po' superiore.

Ma ciò non è tutto; finora abbiamo definito solo lo zero della scala del volume come quel limite fra la udibilità e la non udibilità, ma se ora aumentiamo l'intensità di un suono, quando potremo dire di essere giunti al valore «1» della scala? Il punto che sceglierete voi è valido quanto quello che scegliamo noi, ma è ben difficile che i due punti siano coincidenti. Ma anche se ci mettiamo d'accordo di scegliere l'1 allo stesso punto, dove sarà il 2? Quand'è che un suono è doppio di un altro? Qui non si tratta più di mettersi solo d'accordo sull'unità di misura.

Molto tempo fa queste difficoltà erano state superate decidendo di rendere la scala dei volumi uguale a quella della intensità a 1000 Hz. Restava poi la questione sul modo di trattare le altre frequenze. Si devono fare tutte le curve di isovolume uguali a quella della soglia di udibilità della fig. 3 e disegnarla una esattamente parallela ed equidistante dall'altra?

Si è visto subito che queste non sarebbero state affatto delle curve di ugual volume. Per esempio un suono a 50 Hz di intensità superiore di 60 dB rispetto alla soglia di udibilità per quella frequenza (40 dB) ha un volume molto più alto di quello di un suono a 1000 Hz di intensità 60 dB superiore a quella della propria soglia di udibilità (0 dB). Quindi l'unico sistema logico per tracciare delle curve di volume costante per le varie frequenze è ancora quello di impiegare una numerosa squadra di giovani e determinare quale intensità media devano avere i suoni alle varie frequenze per dare la stessa sensazione del suono campione a 1000 Hz. Ma questa è una cosa tutt'altro che facile; gli uomini non hanno un indice che segni direttamente con quale volume sentono i suoni ed inoltre è difficile mantenere costanti le condizioni d'ascolto in una grande gamma di frequenza e di intensità.

Nella fig. 4 si vedono i risultati di un grande numero di osservazioni. Essa è simile a quella della fig. 3 ed ha in più delle curve di ugual volume. La forma del diagramma è molto nota, facciamo però osservare che le curve sono quelle determinate recentemente da Robinson e Dadson e non quelle di Fletcher e Munson pubblicate un'infinità di volte negli ultimi 24 anni. La curva della soglia di udibilità non passa per il punto 10^{-10} μ W/cm^2 ma non si è voluto variare il punto di partenza delle altre curve per non doverlo fare ogni volta che uno si presenta con delle misure più precise. Noi anzi vorremmo proporre che anche la curva del volume passasse per il punto 10^{-10} μ W/cm^2 a 1000 Hz perchè sembra che anche la soglia di udibilità vari da generazione a generazione.

Le curve della fig. 4 mostrano anche se meno chiaramente di quelle di Fletcher e Munson che le curve di ugual volume sono più vicine alle basse frequenze che non a 1000 Hz o più. A 100 dB i suoni sono avvertiti praticamente con la stessa intensità indipendentemente dalla frequenza. Tuttavia non bisogna dimenticare il fatto che l'intensità dei suoni e il volume (ossia l'intensità con cui sono uditi) sono due quantità differenti e nemmeno approssimativamente proporzionali.

Non abusiamo dei decibel

Cosa dobbiamo perciò pensare di quegli autorevoli specialisti che misurano le due grandezze sempre in dB? Essi indicano con la stessa unità due grandezze completamente differenti, in modo che nello stesso diagramma si trovano due serie di decibel che misurano due cose diverse e non collegate da una relazione semplice. Se un genio maligno avesse voluto confondere la faccenda non avrebbe potuto trovare un sistema più efficace.

In Europa questo stato di cose non fu tollerato a lungo e fin dal 1935 le curve di ugual volume sono state indicate con i *phon,* ma questo sistema non è ancora di uso generale in America.

La fatica successiva è stata perciò quella di tracciare delle curve parallele al di sopra di quella della soglia di udibilità. Poichè era evidente che queste curve non si potevano chiamare «curve di ugual volume» furono denominate «livelli di sensazione» e furono designate ancora una volta con i dB. Ciò è stato un grave errore, prima perchè la parola sensazione richiama qualcosa di soggettivo che queste curve non hanno e poi perchè è veramente mostruoso che si vogliano indicare sullo stesso diagramma tre cose differenti sempre in dB.

Ma anche se lasciamo da parte questi «livelli di sensazioni» e usiamo i phon della fig. 4 siamo ancora lontani dalla realtà. L'esperienza ha dimostrato che è impossibile far coincidere la scala dei volumi con la scala delle intensità anche in un sol punto. Infatti se si ha un suono a 40 phon e poi si dice a qualcuno di raddoppiare il suo volume quello non lo porterà mai a 80 phon ma si avvicinerà piuttosto ai 50 phon. E' quindi logico che si sia continuato a cercare una scala per il volume più rispondente alla realtà.

Origine del son

Dopo avere criticato così duramente la tendenza americana a volere misurare tutto in dB, dobbiamo riconoscere che l'americano S.S. Stevens ha introdotto sin dal 1936 il *son* che sia pure in ritardo è stato riconosciuto come una logica unità di misura per il volume e che sta per essere ufficialmente riconosciuto in America.

Abbiamo già fatto notare che la difficoltà consiste nel fatto che si è incerti nel dire quando un suono ha un volume doppio di un altro. I criteri proposti per superare questa difficoltà sono stati molti e vari. I risultati differiscono a seconda dei metodi ed anche lo stesso metodo può dare delle variazioni, poichè la decisione è sempre influenzata da un elemento soggettivo. Tuttavia la media di un gran numero di osservazioni eseguite con i vari metodi concorda con la regola ritenuta ormai universalmente valida secondo la quale un rapporto di 1 a 2 nella scala del volume corrisponde ad un rapporto di 1 a 10 a 1000 Hz nella scala delle intensità.

Ricordiamo incidentalmente che raddoppiare il volume di un suono aumentando la sua intensità è come portare un suono d'intensità originaria invece che ad uno solo a tutti e due gli orecchi. In altre parole lo stesso suono in ambedue gli orecchi ha un volume doppio di quando è portato ad un solo orecchio.

Poichè le scale dei valori in *son* e delle intensità non possono coincidere come quelle dei dB e dei phon a 1000 Hz, si è convenuto di porre 1 son = a 40 phon. Quindi per passare dai phon ai son è necessario dapprima sottrarre 40 e poi moltiplicare il risultato per 0,03, si ha così il log del numero dei son.

$$\log_{10} S = 0,03 \ (P - 40)$$

dove S è il numero di son e P il numero di phon. Questa relazione è rappresentata graficamente nella fig. 5. Accettare i son significa negare la legge di Weber a Fechner almeno per quanto riguarda l'udito. Questa «legge» è il nome dato alla teoria secondo la quale la risposta del nostro organismo agli stimoli fisici è proporzionale al logaritmo di questi stimoli. Se ciò fosse vero anche per l'udito la scala dei phon a 1000 Hz sarebbe una vera scala dei volumi, perchè i phon a 1000 Hz sono uguali ai dB e i dB sono dei logaritmi. Ma nessuno ormai pensa più che il volume sia proporzionale ai phon. E se anche ciò fosse vero a 1000 Hz, la legge non sarebbe più valida per le altre frequenze. Sembra però che passando dai phon ai son si sia creata un'anomalia per quanto riguarda la soglia di udibilità. Usando i phon la soglia di udibilità corrisponde allo zero ed invece con i son diventa 0,063. Questo è un volume molto basso ma è sempre un volume, quindi esso dovrebbe essere udito. Anche 0,01 son

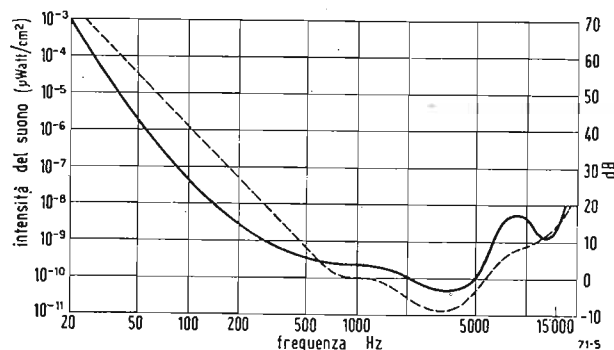



Fig. 3. - Soglia di udibilità. La linea tratteggiata è quella di Fletcher e Munson, quella in tratto pieno è stata determinata più recentemente da Robinson e Dadson.

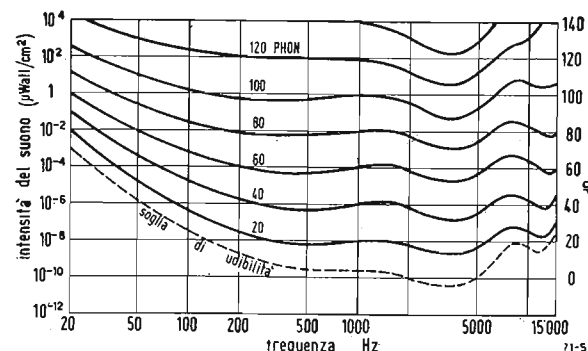



Fig. 4 - Soglia di udibilità e curve di ugual volume secondo Robinson e Dadson.

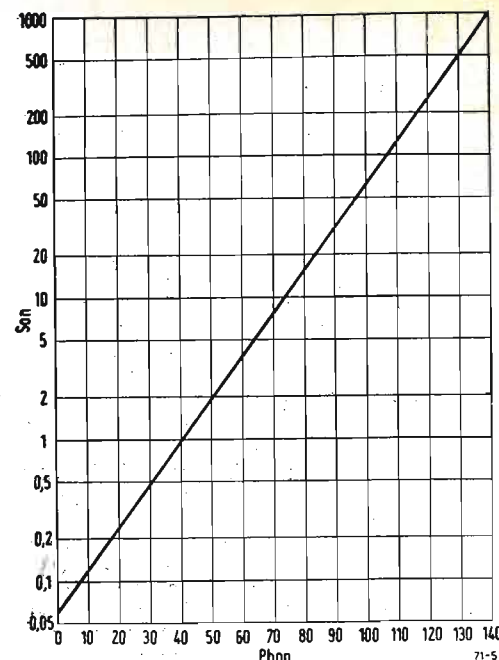



Fig. 5. - Relazione fra i son e i phon come è stata calcolata con la formula empirica.

è un volume, ma esso non può essere udito perchè è molto al di sotto della soglia di udibilità.
Non conosciamo la risposta ufficiale a questa osservazione, ma secondo noi le possibilità sono due.
La misura pratica della soglia di udibilità dipende molto dal rumore di fondo cioè da quel che si può chiamare rapporto segnale-disturbo. Ciò che è segnato nel diagramma si suppone che sia il minimo volume udibile quando è presente *solo* il segnale. E' evidente però che è praticamente impossibile avere un segnale acustico perfetto non accompagnato da altri rumori.
Anche se fosse possibile avere questo segnale ed isolare perfettamente l'ambiente, non si può effettuare la prova senza un ascoltatore vivente e costui deve respirare e deve avere un cuore che batte. Noi abbiamo sentito inoltre che la controparte uditiva del rumore di Johnson non è molto inferiore alla soglia di udibilità. Quindi così come la soglia di udibilità di un tono puro può essere elevato ad alcuni son in presenza di un rumore « mascherante » si può immaginare che la soglia di udibilità ufficiale (0,063 son) sarebbe avvertita come un volume di questo valore da un ascoltatore ideale senza rumori nè esterni, nè interni.
Naturalmente questa spiegazione non è molto reale e la ragione sta nel fatto che delle osservazioni soggettive sono state sostituite da una formula empirica che non si adatta necessariamente in tutti i punti.
L'altra possibilità è quella di pensare che il tratto infinito da 0,063 a 0 son appare solo nella scala logaritmica verticale delle fig. 3 e 4; in una scala lineare la differenza fra 0,063 e 0 è troppo piccola perchè ci si debba discutere su. Ma ciò significa che si deve usare per i son una scala lineare? Certamente no, il tratto di scala fra il volume appena udibile (0,063 son) e quello doloroso per l'orecchio (1000 son) diventerebbe troppo esteso e troppo poco chiaro. E allora cosa si deve fare? Si deve usare ancora una scala logaritmica che ci porti nuovamente alla fig. 4 con i suoi phon? Allora i son sarebbero stati un'altra perdita di tempo? No, il numero dei son dà un'idea del volume molto più precisa di quella dei phon. Quindi noi possiamo modificare la fig. 4 ponendo il numero di son al posto dei phon. Segnando la curva dei 140 phon con 1.000 son si vede che ad essa corrisponde un volume molto più alto di quello della curva di 80 phon che è solo 16 son e che a sua volta indica un volume più alto di quello della curva dei 20 phon che corrisponde a solo 0,25 son. ■

COMUNICAZIONE

ai lettori

Poichè il numero dei lettori che ci scrivono per richiedere chiarimenti sull'articolo di G. Nicolao « Un semplice amplificatore per A. F. » pubblicato sui N. 5 e 6 - 1957 della ns. rivista, va crescendo quotidianamente con ritmo assolutamente imprevedibile, siamo nell'impossibilità di rispondere individualmente a tutti coloro che ci interpellano. Assicuriamo però una risposta collettiva che sarà pubblicata nel N. 2 - febbraio 1958 di « Alta Fedeltà », mediante un'appendice compilata dall'autore dell'articolo in oggetto, nella quale verranno forniti tutti gli elementi richiesti per la realizzazione dello schema da noi pubblicato.

UNA NUOVA TESTINA A RILUTTANZA VARIABILE

a cura di **MOIOLI**

Fig. 1

Curva di risposta normale della testina G.E.C. « VR II », rilevata con disco inciso a velocità costante.

Nel numero di settembre 1957 di « High Fidelity » e nella rivista « Audio » pubblicata nello stesso mese, la General Electric americana ha annunciato la realizzazione della « VR II », una testina trasduttrice a riluttanza variabile che costituisce un perfezionamento del diffusissimo modello precedente della stessa casa.
Il principio di funzionamento è rimasto immutato: due avvolgimenti sono immersi in un campo magnetico variabile in dipendenza del movimento di un elemento metallico collegato meccanicamente alla puntina che « legge » il disco.
La variazione del campo è direttamente proporzionale alla velocità laterale della puntina, perciò la risposta di questo pick-up è lineare se viene misurata mediante un disco inciso a velocità costante, come appare dalla fig. 1 (± 2 dB da 20 a 20.000 Hz).
Gli altri perfezionamenti riguardano l'alleggerimento della pressione sul disco ed il miglioramento della risposta, delle schermature elettrostatica ed elettromagnetica, e della robustezza dell'assieme.
Vogliamo notare, per inciso, che le prestazioni della « VR II » sono paragonabili a quelle di altre buone testine del mercato pur essendo di costituzione estremamente semplice, in vista della fabbricazione in grandi serie per l'impiego in giradischi (30%) e cambiadischi (70%) per complessi riproduttori di qualità.
La fig. 2 mostra come è fatta internamente la VR II.
Con la lettera B è indicata una delle due bobine nelle quali si induce la tensione ad audiofrequenza. Esse sono avvolte e collegate in modo da annullare qualsiasi tensione che possa esservi indotta da campi magnetici che non s i a n o quello prodotto dalla calamita C, in Alnico V.
Il nucleo magnetico, in lamelle ad alta permeabilità, è indicato con A, mentre L è una delle due espansioni polari fra le quali viene a trovarsi la puntina di lettura J quando è in posizione di funzionamento.
Le oscillazioni di quest'ultima e del relativo supporto intercambiabile H sono smorzate da due blocchetti in materiale s p e c i a l e (I) creato dalla G.E.C.
Le puntine di lettura sono due: una per dischi microsolco ed una seconda per incisioni a 78 giri/min, ed i relativi supporti vengono fissati facilmente ed istantaneamente nell'alloggiamento G il quale è solidale con l'asse D.
Mediante la manopolina N, si può far ruotare l'asse D ed inserire irreversibilmente nella posizione di lavoro l'una o l'altra delle due puntine.
I terminali liberi degli avvolgimenti delle bobine B sono collegati ad una coppia di innesti F, per spinette del tipo a banana, i quali sono accessibili posteriormente all'involucro M in materia plastica.
La schermatura E previene l'induzione di disturbi di natura elettrostatica, e, poichè mette a massa i pezzi H-G-D, impedisce che siano raccolte cariche elettriche dalla superficie del disco.
Infine uno schermo K in Mu-metal assicura la schermatura elettromagnetica dell'insieme.
Per terminare la descrizione di questa testina, riportiamo qui di seguito le caratteristiche tecniche fornite dal costruttore:
Curva di risposta: vedi fig. 1.
Tensione d'uscita nominale: 22 millivolt ad una velocità laterale di incisione di 10 cm/sec a 1000 Hz.
Spinta verticale per un corretto allineamento della puntina col solco: 4 grammi.
Cedevolezza l a t e r a l e : $1{,}7 \cdot 10^{-6}$ cm/dine (è un valore inferiore a quello di altre testine meno adatte all'impiego sui cambiadischi, però è circa doppio di quello della precedente testina G.E.C.).
Induttanza nominale: 520 millihenry.
Resistenza ohmica nominale: 600 Ω.
Pesi della testina: 8 grammi per il tipo ad una sola puntina, 9,5 grammi per il tipo con due puntine.
Fissaggio al braccio del giradischi: m e d i a n t e due viti distanti 1/2" (12,7 mm).
Oltre al peso, rispetto alla testina precedente sono state diminuite anche le dimensioni. ■

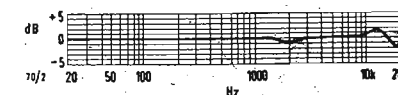
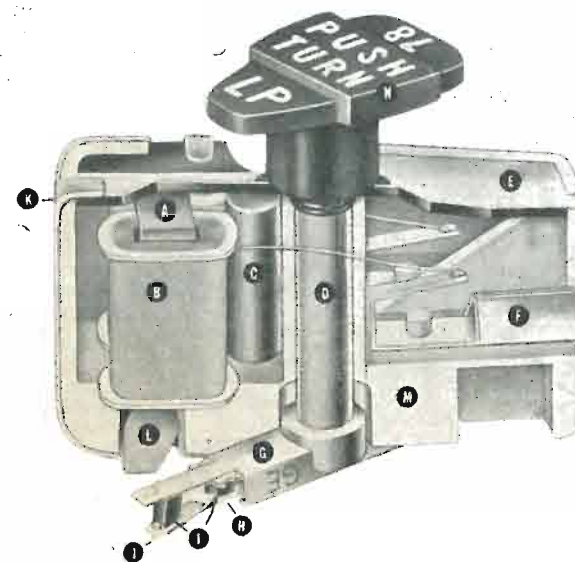



Fig. 2

Sezione d e l l a testina « VR II ».

II° IL PROBLEMA DELLA CREAZIONE E DELLA RIPRODUZIONE ARTISTICA

di ITALO GRAZIOTIN

L'opera d'arte è un fenomeno, quindi un oggetto, come tale, a conoscenza acquisita è calcolabile - Valutare un'opera d'arte significa realizzare in pochi istanti una grande quantità di calcoli. - L'Alta Fedeltà di riproduzione si ha quando l'opera riprodotta suscita nel cervello dell'osservatore gli stessi problemi e provoca gli stessi risultati di calcolo dell'opera originale.

Per conoscere a fondo i problemi dell'arte e dell'alta fedeltà di riproduzione occorre, quindi, avere nozione definita e completa dei calcoli che strutturano il fenomeno dell'opera originale o riprodotta.
A tale scopo si consiglia di consultare gli articoli di eufonotecnica dei numeri 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dell'anno 1955 de «l'antenna» o l'estratto di essi: «Dalla scoperta delle leggi dell'armonia alla teorizzazione della formula di composizione musicale» (1).
In alcuni prossimi articoli si esporranno i risultati pratici di tali sviluppi di calcolo, portando degli esempi di musica, favorevolmente giudicata da competenti, creata per via matematica.

SEGUITO DEL COLLOQUIO tra M = maestro di scienza e tecnica dell'arte e D = discepolo.

D — Sì, ma quella che tu chiami arte fotografica in fondo proprio non è arte: è scienza, è tecnica.
M — Precisamente, essa è già tecnica. E questa è la vera ragione della necessità di stabilire chiaramente, nitidamente la distinzione tra arte fotografica e simili, o arte biomorfologica, indiretta, o tecnica determinativa della forma corporale umana, animale, ecc... e arte astratta o diretta o, se vuoi, è solo questione di termini, vera arte.
D — Quando un ambiente desta nell'osservatore sensazioni e nozioni della stessa natura e intensità di quelle destate dall'opera d'arte?
M — Quando in esso sono presenti, ben evidenti e definite, le modalità psichiche elementari che si riscontrano nell'individuo e nell'opera d'arte, cioè in altre parole, le forze psichiche elementari.
D — Vorrei ora sapere perchè un individuo è in grado di capire una opera d'arte e un altro no; e perchè ciascuno interpreta nel proprio modo personale. L'opera d'arte è soggettiva?
M — No, l'opera d'arte è un fenomeno, quindi un oggetto. E' l'individuo che è più o meno capace, atto a capire.
D — Ma come?
M — Tutti, o quasi, hanno orecchie e occhi completamente capaci. E' invece il cervello che è più o meno incapace di allacciare i concetti razionalmente ed afferrare i nessi più riposti. Tutto ciò presuppone dell'analisi-sintesi, che dall'uomo è ancora poco praticata. Perchè apprezzare un'opera d'arte significa penetrare nell'intimo d e l l a sua struttura in ragione di tutti i suoi aspetti, cioè realizzare in pochi istanti una grande quantità di calcoli.
D — Una grande quantità di calcoli?
M — Sì propriamente. Inserire gli opportuni dispositivi cerebrali e realizzare i corrispondenti calcoli automatici. Dato che tutti gli apprezzamenti, le valutazioni, le stime non sono altro che la considerazione e l'attuazione di determinati cicli di calcolo.
Come noi valutiamo, se non con calcoli, la velocità di oggetti, forme o parti in movimento? Il peso di una certa mole architettonica? L'intensità sonora? L'altezza, la larghezza, la superficie degli oggetti, delle cose? Il grado di dissonanza di un pezzo di musica? Il grado di armonia di più colori vicini?
Non esiste alcun modo sostanzialmente diverso.
Però per avere di ciò nozione processuale esatta, occorre che il cervello possa effettuare la valutazione oltre che in modo subcosciente, rapido, anche in modo direttamente cosciente, cioè che siano noti tutti i passi della logica e del calcolo necessari ad arrivare ai risultati della valutazione.
Ora è avvenuto nell'evoluzione umana che si siano formati i cicli automatici cerebrali di calcolo senza che l'uomo ne avesse coscientemente il controllo. Così la sua coscienza si trova ora davanti ai risultati senza sapere come. E, a dir il vero, in genere l'uomo non reputa che il processo sia di fisico e razionale costrutto; si limita, invece, ad asserirne la imperscrutabilità e, magari, la spiritualità, trincerandosi nell'ignoranza, nella voluta ignoranza.
D — E' vero.
M — E comodo... ma non soddisfacente per chi vuol conoscere.
Se si considera che i processi di valutazione dell'altezza di un edificio, della estensione di una superficie, non sono altro che calcoli abbastanza semplici e molto evidenti, dato che esiste la convenzione del metro e del metro quadrato, evidenti e semplici anche se chi valuta non volesse usare propriamente i numeri, bensì ad esempio delle parole quantificative...
Che le stesse considerazioni valgono per le valutazioni del peso in tonnellate di una mole architettonica, per la velocità di un aereo, di un uccello o di un guizzo, come per le intensità sonore in genere, posto che siano chiari i concetti delle unità intervenenti...
E ancora se si prende in considerazione che recentemente anche i processi di calcolo della dissonanza di relazione tra i suoni e dell'armonia dei colori tra loro, ossia della discromanza, sono stati fatti affiorare dalle profondità della subcoscienza umana, ovvero sono diventati di chiaro, razionale processo...
Se si considera tutto ciò, ed eventualmente altro analogamente, si può concludere con quanto ti affermavo prima, cioè che ogni valutazione, ogni stima è calcolo, e che tale calcolo rimane di processo incosciente finchè l'uomo non riesce ad indagare nel proprio Io e nel creato tanto da far affiorare, ovvero da ricostruire razionalmente, il processo.
D — Mi pare senz'altro.
M — Un parallelo procedimento si realizza colla terapia psicanalitica. Anche in questo caso si ha un processo cerebrale nascosto che si palesa solo attraverso la sua azione esterna. E soltanto quando tale processo è fatto affiorare, è possibile padroneggiarlo, cioè renderlo innocuo.
Così, in generale, solo quando il processo è fatto affiorare alla coscienza ci si rende conto della sua consistenza, delle sue modalità, e si può utilizzare tale conoscenza per realizzare in sè dei cicli di valutazione e di reazione più vasti, più perfetti, o per rendere tecnicamente automatica, e da affidare a macchine o a tecnici collaboratori, la più alta aliquota del processo completo, aumentando, così, le proprie capacità di lavoro.
D — Mi vuoi parlare ora delle modalità psichiche elementari? Cosa si intende precisamente per modalità psichica elementare?
M — Si intende la modalità psichica di consistenza non psicologicamente complessa, cioè non scindibile in altre più semplici.
Precisate le intensità di tutte tali modalità psichiche elementari, esse ci consentono la completezza di determinazione del potere espressivo, psichico, vitale dell'opera d'arte.
In altro campo le modalità psichiche elementari analogamente e parallelamente consentono la determinazione dell'individuo.
Come ti ho già detto, dire: modalità psichica elementare, è lo stesso che dire: forza psichica elementare, solo che si esamina il fenomeno da un altro punto di vista.
Nel primo caso si fa esame morfologico, psicologico, biologico. Nel secondo esame meccanico e psichico.
D — Tu analizzi l'opera d'arte in elementi di comportamento psichico. Ma come giungi col calcolo ad essi? Misurando delle caratteristiche fisiche di facile individuazione? Per poi impostare e risolvere formule particolari?
M — Proprio così: misuro sul corpo psichico, imposto i dati in formulette, una per ogni elemento, risolvo le formule, e ottengo i valori degli elementi a.i.m. (antropoindividuometrici) o modalità psichiche elementari oppure forze psichiche elementari.
Ma qui occorre, per procedere oltre, fare alcune considerazioni fondamentali.
La prima è che l'opera d'arte è determinata, in ultima analisi, dalla aggregazione di corpi o particelle fisiche o insieme unitario di particelle fisiche in movimento lineare od oscillatorio; esempio: i punti e le linee materiali, le chiazze o zone di colore uniformi di omogenee, i suoni elementari o puri.
Detti corpi o particelle o insieme di particelle si denominano FATTORI o unità fisiche.
La seconda considerazione determina che un certo numero di Fattori aggregati, nei modi determinati da talune modalità psichiche elementari e secondo uno scopo non artistico, forma una RAPPRESENTAZIONE o unità rappresentativa fisica.
D — Non ho ben capito.
M — Unendo un certo numero di Fattori col solo scopo di realizzare una unità fisica, soltanto fisica, si ha una Rappresentazione. E per precisare bene soggiungo che lo scopo così non può essere nè artistico o espressivo, nè ideografico o significativo, cioè non può essere lo scopo delle due unità successive di ordine, che esamineremo tra breve, mentre si identifica bene nei fini costruttivi dell'arte applicata: costruire un palazzo, un arredamento, un'anfora, ecc....
Il vocabolo Rappresentazione va inteso solo in tale accezione, naturalmente per definizione.
D — Qualche esempio, per chiarire!
M — In musica un suono puro o elementare è un Fattore; un insieme unitario di suoni puri covibranti o successivi, cioè un timbro, un accordo, oppure una breve melodia limitata da silenzi, sono una Rappresentazione. In pittura un colore puro e omogeneo è un Fattore; una gamma di colori posti vicini e in modo da costituire una unità sono una Rappresentazione. In architettura la linea verticale di spalla di una finestra è un Fattore; tutta la finestra nuda di decorazioni è una Rappresentazione.
Insomma la Rappresentazione è una unità di passaggio alle unità superiori.
Proseguendo abbiamo la terza considerazione che afferma che un certo numero di Rappresentazioni, aggregate nei modi determinati da certe altre modalità elementari e secondo uno scopo cerebrale determinativo, forma un IDEOGRAMMA o unità determinativa cerebrale.
D — Come sarebbe a dire?
M — Un certo insieme unitario di Rappresentazioni costituisce un Ideogramma nello stesso modo con cui un certo insieme di Fattori costituisce una Rappresentazione, solo che qui lo scopo è non fisico applicativo, bensì descrittivo cerebrale.
D — Qualche esempio, per favore.
M — Ecco. In musica una melodia incompleta con o senza accompagnamento ed orchestrazione è un Ideogramma. In pittura molte chiazze di colori raffiguranti qualcosa o semplicemente costituenti un tutt'uno sono un Ideogramma. Ciò per ragioni e con sviluppo parallelo a quello relativo alla melodia incompleta suddetta. In scultura può essere considerato un Ideogramma ad esempio il braccio di una statua perchè esso esprime e pure se ne sente l'incompletezza, cioè è implicito che il braccio sussiste solo in quanto è parte di un corpo umano integro. In architettura è un Ideogramma una facciata indipendentemente dalle decorazioni, che in se stesse possono anche costituire opera d'arte.
E, infine, arriviamo alla quarta ed ultima considerazione di premessa, la quale dice che un certo numero di Ideogrammi, aggregati nei modi determinati da altre ancora modalità elementari secondo lo scopo artistico, dà consistenza al DISCORSO o OPERA ARTISTICA, unità espressiva o artistica.
Questa unità, solo questa è determinante la sensazione di opera di arte.
L'unità Fattore è l'unità di materiale usato.
L'unità Rappresentazione è l'insieme semplice, ma unitario, dei Fattori, ed è unità base perchè costituente l'Ideogramma.
L'unità Ideogramma è l'insieme unitario delle Rappresentazioni ed è già atteggiamento, espressione, manifestazione di caratteristiche di individuo, ma è in sè incompleta.
L'unità Discorso o Opera è l'insieme completo delle espressioni, delle manifestazioni dell'individuo, della vita.
Si tratta insomma di una subordinazione di unità: al fondo moltissimi Fattori che si raggruppano in un numero alto di Rappresentazioni, le quali si uniscono in pochi Ideogrammi, che costituiscono nell'insieme il Discorso o Opera di arte.
Man mano che si sale si inseriscono le possibilità espressive e solo coll'unità Discorso si ha la completezza di tali possibilità.
Talune modalità elementari si riferiscono ai Fattori, tal'altre alle Rappresentazioni, altre ancora agli Ideogrammi.
E' chiaro abbastanza?
D — Sì, mi pare.
M — Così ora possiamo esaminare con uno sguardo rapido le singole modalità elementari.
Consideriamo la suddivisione in: impulsi, forze, disposizioni.
Premetto che non posso che usare termini tecnici che risulteranno chiari a suo tempo colle definizioni specifiche.
Si hanno anzitutto gli impulsi, e precisamente i seguenti.

1° e 3°) **Gli impulsi orizzontali brevi e liberi**, dei quali si misurano la intensità, o elemento antropoindividuometrico **A**, e la direzione e il senso, o elemento a.i.m. **Ce.**
2° e 3°) **Gli impulsi orizzontali brevi e obbligati**, dei quali si misurano l'intensità, o elemento a.i.m. **Te**, e la direzione e il senso, o, ancora, elemento a. i.m. **Ce.**
4°) **Gli impulsi orizzontali lunghi**, dei quali si misura l'intensità e il grado di complessità, cioè l'el. a.i.m. **Re.**
5°) **Gli impulsi verticali verso il basso e prorompenti**, o l'el. a. i.m. **Do.**
6°) **Gli impulsi verticali verso il basso e tremolanti**, o l'el. a.i. m. **I.**
Tutti gli impulsi sono relativi ai Fattori.
Si hanno, quindi, le forze, e precisamente le seguenti.

1° e 2°) **La forza di coesione o vitale**, scaturente dalla natura dei Fattori, di cui si misurano il valore medio, o el. a.i.m. **La**, e il valore escursivo, o el. a.i. m. **Vi.**
3°) **La forza di distribuzione delle Rappresentazioni**, ovvero l'el. a.i.m. **Ge.**
4°) **La velocità del Discorso o Opera e sue parti.** Velocità che, applicata alla massa nel tempo è forza. Ovvero l'el. a.i.m. **Ve.**
5° e 6°) **La forza di sorreggimento dell'azione della massa, e sue parti, dell'opera**, della quale si misurano il valore medio, o el. a.i.m. **Fo**, e il valore di costanza, o el. a.i.m. **Fe.**
7°) **La massa del Discorso o Opera artistica**, normalmente apprezzata in base alla forza di gravità, ovvero l'el. a.i.m. **Se.**
Si hanno infine le disposizioni, e precisamente le seguenti.

1°) **La parcità d'uso dei Fattori rispetto alla completezza delle Rappresentazioni**, ovvero l'el. a.i.m. **Pi.**
2°) **La parcità d'uso dei Fattori formanti la Rappresentazione**, cioè l'el. a.i.m. **Po.**

3°) **La razionalità d'uso dei Fattori nelle Rappresentazioni obbligate,** ovvero l'el. a.i.m. **Ra.**
4°) **Il grado di completezza delle disposizioni reali dei Fattori nelle Rappresentazioni** o el. a.i.m. **Vo.**
5°) **La chiarezza delle Rappresentazioni,** o el. a.i.m. **Chi.**
6°) **L'accuratezza di conformazione delle Rappresentazioni,** ovvero l'el. a.i.m. **Cu.**
7°) **La convenzionalità di conformazione delle Rappresentazioni,** o el. a.i.m. **Ca.**
8°) **Il grado di completezza delle disposizioni reali delle Rappresentazioni negli Ideogrammi** ovvero l'el. a.i.m. **Va.**
9°) **Il grado di legamento tra le Rappresentazioni,** o el. a.i.m. **Co.**
10°) **La distinzione degli Ideogrammi** o el. a.i.m. **Ri.**

D — Non ho capito proprio quasi nulla.

M — Naturalmente, dato che si tratta di termini tecnici di uso speciale, non noto, la cui spiegazione ti darò via via più avanti. Perciò continuiamo.

Siamo arrivati, così, a distinguere le 23 modalità psichiche elementari, o forze psichiche elementari o elementi antropoindividuometrici.

D — Sono proprio 23 le modalità elementari, non più, non meno?

M — Precisamente. Se se ne considerassero di più, si considererebbero delle modalità complesse che si sovrapporrebbero alle elementari, o si considererebbero delle modalità subelementari che non interessano in questo esame; cioè la analisi sarebbe portata su di un piano più particolareggiato, più profondo, più sottile. Si arriverebbe, così, ad una differenziazione in particolari ulteriori modalità, senza che ad essa venisse a corrispondere una ulteriore differenziazione nel piano dell'esame dell'opera d'arte, avendosi già tutte le differenziazioni utili colla suddivisione nei 23 elementi suesposti. E ciò parallelamente al fatto che si hanno già coi 23 elementi antropoindividuometrici tutte le differenziazioni di azioni e stati inerenti all'individuo. Sarebbe utile una visione più vasta del problema per mettere a fuoco altre particolarità, ma ora non è possibile. Ti basti quanto ti ho detto, per ora.

D — Un altro punto mi è oscuro. Com'è che non mi hai mai dato esempi tratti dalla letteratura, poesia o prosa?

M — Perchè la corrispondente tecnica, la euverbotecnica, ha un procedimento tutto suo, assai diverso da quelli delle tecniche consorelle: e eufonotecnica, che usa i suoni e la eucorcromotecnica, che usa i colori e i volumi o figure e forme, e perchè di tale procedimento, concettualmente semplice, conviene trattare poi, dopo aver esaminato queste tecniche che servono come preparazione.

(continua)

Rubrica dei dischi

A cura del Dott. Ing. F. Simonini

Con questa rubrica recensiamo finalmente due dischi destinati al collaudo degli apparati di alta fedeltà. Si tratta di incisioni particolarmente curate per fornire un'indicazione dei limiti di prestazione degli apparati Hi-Fi, materiale quindi che interessa sia i rivenditori dei complessi di riproduzione, sia gli appassionati che li acquistano. Sono edizioni interessanti e consigliabili anche al profano per le possibilità che permettono (oltre tutte per l'esame dei limiti dell'orecchio di ciascuno), e per la ricca raccolta di dati tecnici di divulgazione che accompagnano il disco.

Questi dischi sono così tanto più utili in quanto il nostro mercato è purtroppo ancora composto prevalentemente da « amatori » che leggono un nome conosciuto e « lanciato » tra quelli degli esecutori, osservano una bella copertina e sulla scorta di questi soli dati fanno il loro acquisto.

E tutto questo vale sia per la musica leggera che per la sinfonica.

Speriamo che questa nostra fatica possa sia pure in misura modesta contribuire alla creazione di quello spirito critico che pensiamo sia oggi la condizione più importante per lo sviluppo e l'affinamento della cultura musicale italiana.

Caratteristiche dell'apparato impiegato per la recensione.

Giradischi professionale Garrad, testina rivelatrice Goldring a riluttanza variabile, equalizzazione RIAA (New Orthofonic) preamplificatore con regolazione di volume a profilo (Loudness Control), amplificatore tipo Williamson da 30 W di uscita con disposizione ultralineare. Complesso di altoparlanti a combinazione mista labirinto reflex composto da: un altoparlante coassiale Tannoy (gamma 20 - 20.000 periodi), un altoparlante di « presenza » Stenterium da 9 pollici, tre altoparlanti a cono rigido per le note acute a disposizione stereofonica. Estensione della sala: circa 48 metri quadrati per 3,70 di altezza.

Complesso per « Festival » gentilmente messo a disposizione dalla « Poliphonic ».

EDIZIONI CORAL

Alcuni amici di Alta Fedeltà ci hanno scritto chiedendoci qualche indicazione per musica eseguita da chitarra.

Siamo ben lieti di accontentarli tanto più che i dischi per chitarra si prestano ad esecuzioni di Alta Fedeltà. Per rendere bene un pizzicato di chitarra occorre una notevole risposta ai transitori vale a dire un forte tasso di controreazione e una notevole riserva di potenza per le note basse oltre naturalmente ad altoparlanti capaci di riprodurle molto bene.

Disco EPC 94054 Hi-Fi

Latin Melodies - Siboney - Verdadero La Estrellita - Samba Sud - Laurindo Almeida Guitar solo.

Esistono i grandi riconosciuti, i maestri della chitarra. Fra questi il più capace senza discussioni è Segovia. Segue in ordine di importanza un altro artista spagnolo: Laurindo Almeida.

Ebbi già l'occasione di provarne la capacità con un disco della Columbia stampato in Inghilterra: **Guitar Music of Spain** in cui Almeida si cimentava in alcuni difficili pezzi di colore tipicamente spagnolo tanto più interessanti perchè rendevano con rara efficacia di mezzi espressivi tutto un mondo di sentimenti. La musica di questo disco è senza dubbio meno impegnativa, ma viene egualmente eseguita con impegno e serietà oltre che con una tecnica brillante, frutto senza dubbio di una lunga preparazione.

Sono quattro pezzi di musica folkloristica dell'America Latina. Il meglio riuscito a nostro parere è il conosciutissimo Siboney. L'accompagnamento è efficace soprattutto perchè rimane nello sfondo mettendo in giusta posizione prospettica la capacità del chitarrista. Incisione veramente efficace e curata.

Disco 94031 EPC Hi-Fi

Southern Guitar - Laurindo Almeida. Andalucia - Serenade española - La Paloma - Adios.

La chitarra è il mezzo musicale più adatto ad esprimere tutta la vivacità e la malinconia dell'animo spagnolo. Nessun popolo come quello di Spagna ha infatti così vivo sia il sentimento della vita come quello della morte. E' questo un mondo difficile da esprimere, pieno di sfumature come di impeti di fuoco. Almeida lo rende con efficacia e questo può essere il miglior commento al disco. Questi pregevoli 45 giri sono d'altra parte veramente curati e ben incisi.

La dinamica è discreta e la banda acustica piuttosto ampia permette un notevole effetto di presenza.

Hi-Fi

Edizioni COLUMBIA

Disco QCX 10281

Schubert: Sinfonia n. 8 in si minore (Incompiuta).

Brahms: Variazioni su di un tema di Haydn op. 56 a.

Orchestra filarmonica di Londra diretta da Von Karajan.

La famosa sinfonia n. 8 di Schubert, uno dei brani musicali più noti al pubblico, fu composta verso la fine del 1822.

I motivi per i quali il compositore non la completò rimangono tutt'ora un mistero. La cosa è tanto più strana, addirittura incomprensibile se si pensa che esiste una parte per pianoforte dello Scherzo e di metà del Trio che stà a provare la chiara intenzione di Schubert di terminare l'opera. Questa sinfonia, che è sufficiente da sola a classificare Schubert tra i grandi maestri del romantico ottocento, fu così eseguita per la prima volta a ben 37 anni di distanza dalla morte del compositore nel 1865.

Il secondo pezzo di questo disco « Le variazioni su tema di Haydn » fu composto da Brahms nel 1873 nel corso di un breve periodo di vacanza ed eseguito lo stesso hanno a Vienna su di un tema scritto da quasi un secolo prima da Haydn di cui fu utilizzato solo il secondo movimento. Il brano musicale si compone di una serie di variazioni per due pianoforti e mostra che Brahms aveva ormai raggiunto la padronanza di una tecnica orchestrale molto più sviluppata di quanto non lasciassero intravedere le sue precedenti opere, le due Detmold Serenate del 1858-1859. Solo tre anni intercorrono tra queste « variazioni » e la sua prima sinfonia (già da noi recensita nel n. 8 della rivista nel 57).

Von Karajan che già conosciamo molto bene come sicuro interprete delle opere Mozartiane dà anche in questi due brani musicali buona prova delle sue capacità specie nell'Incompiuta che è ricca di forti contrasti dinamici in particolare nel primo movimento. L'incisione è buona e stampata con ottima pasta. Il passo variabile di taglio con cui è stato evidentemente eseguito il disco permette una bella dinamica di riproduzione.

Nel complesso un buon disco che non deve mancare nella discoteca sia del « Tradizionalista », sia del più profondo conoscitore della buona musica.

Edizioni LONDON

Disco LTZ - NI 5076 | Jazz Series.

Mel Tormè sings Fred Astaire

L'accostamento con Fred Astaire è più che legittimo, basta elencare solo qualcuno dei titoli dei 12 pezzi riprodotti con questo disco: « Cheeck to cheeck », « Let's face the music and dance », « The Piccolino », etc.

Mel Tormè è per noi un nome nuovo; questo dipende esclusivamente dal fatto che solo relativamente da poco tempo il jazz cantato sta entrando tra il pubblico italiano. In effetti Mel Tormè è un cantante jazz consumato ed ormai affermato se la London ha pensato di lanciarlo con questo bel 33 giri. Ed i pezzi che abbiamo recensito hanno confermato questa nostra impressione.

Gli arrangiamenti sono ben curati e vivaci sottolineati dalle sfumature di intonazione che sono tipiche dello stile di Mel. Si sente il mestiere ormai sicuro di chi è capace di dare delle interpretazioni veramente personali.

L'incisione è ottima ed altrettanto si può dire della pasta del disco. Qualche difetto si nota invece nella ripresa su nastro. Non tutti i pezzi insomma si può dire siano allo stesso livello, con il giusto distacco della voce dell'orchestra. Originale e di buon gusto la copertina. Questo disco appartiene alla serie jazz della London di cui contiamo di recensire presto qualche altra bella esecuzione.

Disco RE D - 11 12

Pat Boone sing the hits

Love letters in he sand - Bernardine - Tutti frutti - Just as long as I'm with you.

Alcuni giovani amici di Milano hanno chiesto per telefono alla redazione di segnalare il più bel 45 giri di Pat Boone.

Questo che presentiamo ci sembra il più riuscito, ma si tratta ovviamente di una impressione puramente soggettiva chè i tre 45 giri da noi ascoltati sono tutti allo stesso ottimo livello di incisione e di stampa. La canzone più riuscita è senza dubbio « Lettere d'amore nella sabbia ».

Tra i giovani cantanti jazz Pat Boone è l'unico che senza seguire lo stile « gridato » di Frankie Laine si sia attenuto ad una linea essenzialmente melodica che è divenuta una sua caratteristica ed uno dei motivi del suo successo cui ha contribuito pure l'originalità degli arrangiamenti.

A ciò si deve se anche una sequenza di cinque o sei pezzi di Pat Boone non stanca affatto, non dà nessuna impressione di noia o ripetizione. Pat è infatti un artista serio, che si prepara con metodo e lavora sodo, questo è un altro dei motivi che gustificano il suo clamoroso successo. Come incisione questo 45 giri è quasi al notevole livello raggiunto dal 33 giri di Pat Boone che abbiamo recensito nel n° 7.

Edizioni PHILIPS

Disco BO71181 | Il Jazz dall'a alla z.

Bunk Johnson - Some of these days.
Bessie Smith - Reckless Blues.
Louis Armstrong - West end Blues.
Bix Beiderbecke - Sorry.

Teddy Wilson - When you are smiling.
Benny Goodman - Live goes to a party.
Caunt Basie - Howzit.
Eddy Condon - Beale Street Blues.
Turk Murphy - Tishomingo Blues.
Duke Ellington - It y's Sue.
Woody Herman - Four others.
Pete Rugolo - King's Porter Stomp.
Dave Brubeck - Audrey.
Jai Jai Johnson and Kay Winding - Let's get away from It All.

Ecco un'iniziativa intelligente! A prezzo ridotto la Philips ha immesso sul mercato questo 30 cm che racchiude 14 documenti della storia del jazz. Si comincia con esecuzioni che risalgono al 1925 (Bessie Smith) per arrivare via via fino alle ultime del '55.

La prima facciata non contiene quindi esecuzioni di fedeltà mentre nella seconda i pezzi eseguiti nel dopoguerra consentono tutti un'ottima riproduzione. L'ascolto dei 14 pezzi qui riprodotti viene spiegato in un elegante opuscolo in lingua inglese che viene allegato nella custodia rilegata del disco stesso. La materia è trattata con cura e serietà. Il testo dell'opuscolo è arricchito da belle illustrazioni e riporta alla fine un catalogo completo delle edizioni di jazz della Philips. Di qui abbiamo tratto le indicazioni per il 45 giri di jazz che qui di seguito recensiamo e che è appunto uno degli ultimi dischi editi di questa raccolta di jazz. Buona parte dei pezzi è stata direttamente ripresa nel corso dei concerti di jazz come provano i clamorosi applausi del pubblico. In questi casi, come qui è possibile rilevare dall'ascolto dei dischi, non è possibile ottenere delle riprese su nastro particolarmente curate come può permettere invece una incisione in studio tecnico. Si hanno però tutti i vantaggi relativi allo apporto di ispirazione e di calore che il pubblico specie se selezionato e competente porta con sè alla jam session, alla manifestazione di jazz. Questa appunto è la principale caratteristica delle esecuzioni raccolte in questo disco che consigliamo a tutti gli amatori di musica jazz.

E questo un campo in cui vale la pena di approfondirsi con metodo e passione. I 14 pezzi di questo disco potranno fornire buone indicazioni in questo senso. Non per nulla è stato intitolato « dall'A alla Z ».

La copertina rilegata e decorata con buon gusto riporta alcune righe di commento per ognuno dei pezzi e l'elenco degli artisti che hanno composto via via le varie orchestre con accanto indicati i rispettivi strumenti.

Nel complesso questa oltre che una bella raccolta di pezzi è anche un ottimo punto di partenza per chi vuol conoscere veramente la meravigliosa storia del jazz.

Disco
429 191BE

Satch the trumph. Louis Armstrong and his all-stars.

Questo è un 45 giri che consigliamo a tutti coloro che vogliono conoscere Armstrong nell'intimità in una serie di composizioni sciolte e naturali ben diverse da quelle cui purtroppo si è ultimamente dedicato; di tipo reclamistico e pubblicitario, di mercato insomma.

Ciò che più sorprende in Armstrong è indubbiamente la naturalezza dello stile che qui resta confortata dalla presenza del pubblico che nel disco è presente con numerosi entusiastici applausi.

Forse per questo motivo poche volte ho potuto constatare, come in questo disco, accanto a qualche difetto del sistema di ripresa (le incisioni su nastro in sede di concerto non sono mai paragonabili a quelle realizzabili in studio) una spigliatezza e una freschezza come queste qui riprodotte con buona fedeltà.

I pezzi più riusciti sono « West end blues » e « Dardanella ». Il primo per il « flatus » orchestrale e l'intervento di « Satch », il secondo pezzo per sola orchestra, per la delicatezza con cui viene trattato il tema musicale.

Edizioni RCA Italiana
Disco A 12 R 0267 contenuto:

Avventura nell'alta fedeltà a cura di Robert Russel Bennet.

L'orchestra nella « Suite dello Schiaccianoci ». Dimostrazione d una gamma di frequenza limitata. - La voce umana ad alta fedeltà. Musica leggera col sistema New Ortophonic.

Tre qualificati studi della RCA Victor (Il Manhattan Center, la Webster Hall ed il 24th Street Center) hanno elaborato il contenuto di questo disco per il quale sono stati usati tutti gli accorgimenti che la tecnica moderna mette oggi a disposizione per la registrazione dell'alta fedeltà.

La ricca documentazione in lingua italiana che accompagna il disco cita in proposito la disposizione dei microfoni di ripresa impiegati per ogni pezzo accanto ad una intelligente citazione delle definizioni relative ai termini più comunemente impiegati per l'alta fedeltà.

Apre il programma una composizione di R. R. Bennet. E' un'orchestra veramente da alta fedeltà che è possibile seguire attraverso un'accurata descrizione del testo. Segue un pezzo didattico di grande interesse in cui vengono analizzati uno per uno gli strumenti di una moderna orchestra sinfonica nella famosa « Suite dello Schiaccianoci » di Tchaicowski. Anche qui il testo permette di seguire punto per punto la esecuzione e valutare l'importanza di una esecuzione fedele per la piena comprensione di un brano musicale tanto più se di tipo sinfonico.

Dal clarino si passa al fagotto, al flauto, all'ottavino ed in seguito all'oboe ed al corno. I violini danno un saggio delle loro possibilità in un a solo ed in un duo in sordina cedendo infine il passo agli ottoni, tra cui il Basso Tuba che con un sol diesis raggiunge il tono più basso del brano musicale pari a 55 Hz.

Gli strumenti che con i violini fanno la migliore figura sono l'arpa, la chitarra, il contrabbasso e gli strumenti a percussione. Nel secondo lato del disco nella parte di diametro maggiore (che permette quindi, data la maggiore lunghezza d'onda, una miglior resa delle note acute) viene registrata una serie di ascendenze di suoni puri; una prima va dai 20 ai 18.000 Hz con un brano della composizione di Bennet inciso con piena risposta di frequenza. Segue una seconda ascendenza dai 100 ai 8000 Hz ed una terza dai 200 ai 5000 Hz; dopo ciascuna di queste viene riprodotto con la banda relativa lo stesso pezzo dell'Avventura nell'alta fedeltà. Si può così accertare il grado di fedeltà dell'apparecchio impiegato per la riproduzione.

Questo con il precedente relativo ai vari strumenti sono gli elementi tecnici di primo piano che permettono un vero e proprio collaudo tecnico dell'apparato. Gli altri due schetch « La voce umana nell'Alta Fedeltà » e « Musica leggera col sistema New Orthophonic » sono bei pezzi di prova incisi con molta cura che completano dal punto di vista musicale, il disco.

La diffusione di questi dischi ha una grande importanza per la formazione del gusto musicale del pubblico e la comprensione dei vari dettagli tecnici dell'alta fedeltà. Questo disco potrà inoltre fornire, come già si è detto, un vaglio severo per la definizione dell'alta fedeltà onde evitare mistificazioni. Aggiungiamo che con notevole accortezza commerciale la RCA Italiana ha posto in vendita questo disco al prezzo normale di un 33 giri da 30 cm di diametro.

Disco A10V0052
Cocktail di successi n. 2

L'uomo dal braccio d'oro - L'amore è una cosa meravigliosa - Blue tango - Ciliegi rosa - Malaguena - Hawayan war chant - La contessa scalza - Skokiaan - The poor people of Paris - Los marcianos.

Con questo numero di Alta Fedeltà arriviamo a Febbraio e l'esigenza di un po' di buona musica da ballo si fa sentire. Abbiamo quindi scelto questi 10 pezzi che costituiscono una raccolta di esecuzioni di eccezione. E' il meglio che abbiano potuto dare sei famose orchestre di musica leggera.

Questa varietà di esecutori garantisce tra l'altro anche della varietà degli arrangiamenti e a questo elemento di attrazione si devono aggiungere la scelta dei motivi e la capacità di esecuzione che pongono questo disco nel numero di quelli da acquistare ad occhi chiusi, a colpo sicuro.

L'edizione di questo 30 cm è stato indubbiamente molto curata anche nella stampa che è risultata senz'altro migliore di molte altre esecuzioni della RCA Italiana. Il jazz è reso quindi con notevole fedeltà. Si noti in proposito il bellissimo effetto di presenza del gioco di spazzole dell'« Uomo dal braccio d'oro » con cui inizia e termina il pezzo e la spettacolare resa del ritmo del « canto di guerra hawaiano » vero gioco di effetti sonori provocati dalla naturalezza con cui vengono riprodotti sia il tam-tam dei tamburi che il ritmico battere delle mani. I pezzi di buon ritmo si alternano con gli slow e con il blue tango. Un'ottima occasione insomma per i buoni ballerini oltre che per gli amatori di jazz.

Edizioni SMART

Decisamente la generazione che conta attualmente dai 14 ai 19 anni ha la sua Casa Editrice nella SMART. Tutto è curato apposta per questa felice età: dai ritmi ai blues, alle canzoni, alle copertine realizzate con molta intelligenza e gusto fino al prezzo più che abbordabile: 800 lire al disco.

Se volessimo dare una definizione di questa produzione potremmo dire che è una bella cornice per la spensieratezza degli anni migliori. La caratteristica infatti di queste composizioni è l'abbandono pieno, confidente nel ritmo, tipico di chi non ha e non vuole pensieri. Concludiamo col dire che la nostra di uomini di ormai mezza età è stata una gioventù bruciata e che quella di oggi ha veramente molte fortune.

Disco
1015 Party Doll
Rock Rock Rock

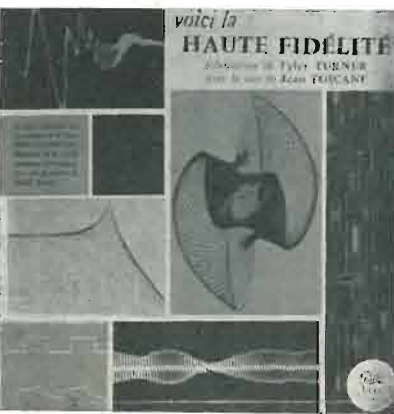
E' un disco di genere esplosivo; fatto suonare tra giovani come si deve può far crollare un pavimento.

Ben tre Rock di stile genuino e quanto mai vivo. Gli arrangiamenti sono ben studiati attorno alle notevoli possibilità dei cantanti Shorty Mitchell e Paul Rich, ma le migliori capacità di espressione vengono raggiunte con il quarto pezzo un fox veloce, in cui il motivo viene accennato, all'inizio ed alla fine con solo accompagnamento di batteria. Il disco è di buona fedeltà. Se l'apparato riproduttore avrà una buona risposta ai transitori darà delle soddisfazioni agli amatori della buona musica.

EDIZIONI TELEFUNKEN
Disco WE 28001

— Camille Saint Saens: Rapsodie d'Avvergue in C dur Op. 73
— Claude Debussy: Les soirées dans Grénade
— Enrique Granados: Dance espagnole n° 5: Andaluza

Questo disco appartiene alla collezione della Telefunken « Berühmte Componiste Spielen Ihre Werke » (Famosi compositori eseguono e loro opere). Sono composizioni per piano solo eseguite negli anni che vanno dal 1904 al 1913 e registrate con il sistema Welte-Mignon che permette di fissare in ogni dettaglio e sfumatura su rulli di carta le composizioni per piano. Furono così incisi a suo tempo più di 5.000 rulli. Da questa preziosa raccolta la Telefunken ha attinto le opere più significative ed importanti di cui ha iniziato in questi giorni l'edizione. Oltre a questa collezione ne è prevista pure un'altra « Bedeuterde Pianisten Vergangener Zeiten » (I più grandi pianisti dei tempi passati). Questo primo disco raccoglie tre belle composizioni che hanno indubbiamente il valore di un autentico documento. E' quindi un materiale prezioso specie per chi studia il pianoforte, perchè racchiude in sè la interpretazione originale dell'autore e questo vale in particolare per Granados, poco conosciuto finora.

L'incisione su disco è stata molto curata. I dischi di prossima edizione permetteranno la riproduzione di opere di Grieg Mahler e Strauss.

Edizioni VOX
Disco DL 130

« Ecco l'Alta Fedeltà » a cura di Tyler Turner con la voce di Jean Toscane (edizioni in lingua francese).

A differenza della RCA Italiana la Vox non ha avuto timore di immettere sul mercato in lingua francese ed inglese un disco quasi esclusivamente tecnico.

Questa che qui recensiamo per motivi di spazio è un'esposizione sommaria del programma del disco. Ci riserviamo in altra sede di seguire nei dettagli tutti gli elementi tecnici esposti. La prima facciata del disco dà una bella dimostrazione della notevole importanza che assume la banda di frequenze riprodotte.

Successivamente viene dimostrata l'importanza dell'equilibrio di frequenze agli estremi della banda per una corretta riproduzione. Viene posto in evidenza l'effetto delle risonanze nel sistema di riproduzione sonora e viene dimostrato l'effetto della correzione fisiologica di livello (Loudness Control). L'appassionato di musica fa poi la conoscenza con la distorsione armonica e la intermodulazione come pure dell'importanza della corretta riproduzione dei transitori.

Sono quindi analizzate le principali e più comuni cause di imperfetto funzionamento dell'apparato riproduttore; il ronzio di corrente alternata e da imperfetta schermatura dei cavi di entrata oltre che naturalmente ad interferenza.

La seconda facciata nel punto più favorevole alla riproduzione degli acuti riporta perfettamente inciso un vero e proprio disco di frequenza con quindici frequenze di 1000 in 1000 Hz dai 15.000 ai 1000 Hz e successivamente con i 700 - 400 - 300 - 200 - 100 - 70 - 50 ed infine 30 Hz.

I 1000 Hz intermedi sono di ritmo intermittente in modo che il tono sia facilmente riconosciuto. Segue un'analisi completa degli strumenti dell'orchestra.

L'indagine sonora, veramente approfondita, si estende poi alla natura del suono cioè ritmo, tonalità, intervalli di gamma, armoniche, colore musicale.

Termina l'analisi dell'alta fedeltà una parte sull'acustica di studio e sulla disposizione dei microfoni. Con notevole senso commerciale la Vox elenca tutti i dischi su cui sono riprodotti per intero i pezzi musicali in massima parte sinfonici da cui sono tratti i brani musicali impiegati nel testo.

E' stato fatto tutto il possibile in questo disco per facilitare la comprensione del testo e dei vari dettagli tecnici. Ciononostante solo la parte più qualificata del pubblico selezionata d'altra parte dai notevoli prezzi dell'Alta Fedeltà potrà seguire fino alla fine questa veramente notevole dimostrazione tecnica.

Anche per questo disco vale ciò che si è detto anche a proposito del disco della RCA. Si ha finalmente in mano uno strumento con cui giudicare della banda degli apparati, con cui condurre una severa selezione. Ogni nuovo acquirente potrà difendersi e nel modo migliore dai trucchi del mercato.

Ritorneremo comunque in sede più adatta su questo magnifico disco. ■

SONO USCITI:

F. GHERSEL

I RICEVITORI DI TELEVISIONE A COLORI

La tecnica della TV a colori sta evolvendosi lentamente verso realizzazioni pratiche di maggior sensibilità e minor costo. Il sistema americano N.T.S.C. si è rivelato in questi ultimi anni di intense ricerche nei laboratori delle maggiori industrie radioelettriche del mondo intero, assolutamente idoneo allo svolgimento pratico di un servizio in TV a colori compatibile col bianco e nero. Esso è stato pertanto ormai praticamente accettato universalmente come il sistema adatto per lo svolgimento dei futuri servizi di TV a colori in tutte le nazioni del mondo civile. Quest'opera illustra in modo preciso ed esauriente tutte le caratteristiche del sistema N.T.S.C., dai fondamenti della visione a colori alla pratica realizzazione.

Il volume contiene 4 tavole a colori fuori testo e 6 schemi di ricevitori. - Pag. 236 - Formato 17x24 cm. con sopracopertina a colori. - L. 3000,—.

H. SCHREIBER

TRANSISTORI

tecnica e applicazione

Quest'opera di grande attualità illustra in modo chiaro, semplice e preciso tutta la tecnica dei transistori dai principi fondamentali di funzionamento al loro impiego nei circuiti radioelettrici, con numerose applicazioni pratiche.

E' il breviario del radiotecnico che si accinge ad accostarsi ai circuiti con transistori.

Volume di pagg. XII-160 - Formato 15,5x21,5 cm. - L. 1500,—.

Editrice
IL ROSTRO - Milano

S. p. A.
MILANO
Via Aiaccio 3
Tel. 745.477

FESTIVAL
Complesso - POLIPHONIC -
Vera Alta Fedeltà - di gran lusso

vera alta fedeltà

HOLIDAY

Grande come il palmo d'una mano. Funziona ovunque con dischi a 7" a transitors e batterie.

MINUETTO

Tavolino fono riproduttore ad Alta Fedeltà con cambiadischi. Serve anche come porta televisore. 3 altoparlanti.

CONCERTO

Complesso ad Alta Fedeltà con altoparlanti estraibili; eccezionale effetto stereofonico - cambiadischi automatico - 3 altoparlanti.
CONCERTO I: con amplificatore 7 watt
CONCERTO II: con amplificatore 12 watt
CONCERTO III: con amplificatore e sintonizzatore AM/FM.

RECITAL

Radiofono di lusso ad Alta Fedeltà - cambiadischi automatico - agganciamento automatico della stazione in FM.

PRELUDE

Riproduttore ad Alta Fedeltà con radiatore acustico a 5 altoparlanti - 3 canali. - Amplificatore a cambiadischi automatico montati su un tavolino a rotelle che può anche essere sovrapponibile al radiatore.

PRELUDE/TU

Come il Prelude, ma con sintonizzatore AM/FM.

PRELUDE/AMPLI

Amplificatori a 12 watt. - Equalizzatori della registrazione. - Compensatore fisiologico. - Filtri antifruscio e antironzio.

FESTIVAL/DE LUXE

Con amplificatore 20 Watt e radiatore 4 canali.

FESTIVAL/RECORD

Con amplificatore magnetico professionale.

FESTIVAL/PROFESSIONALE

Con giradischi e braccio professionale.

FESTIVAL/SOLO

Superbo complesso ad Alta Fedeltà in due mobili indipendenti affiancabili o sovrapponibili. Radiatore acustico 5 altoparlanti, 3 canali. Amplificatore e sintonizzatore AM/FM. Discoteca.

FESTIVAL

Il più completo riproduttore ad Alta Fedeltà oggi esistente.

la più vasta gamma di riproduttori acustici esistenti sul mercato europeo

"CONCERTO"
Complesso "Vera Alta Fedeltà"
concezione moderna e perfezione tecnica